Bilim Çocuk



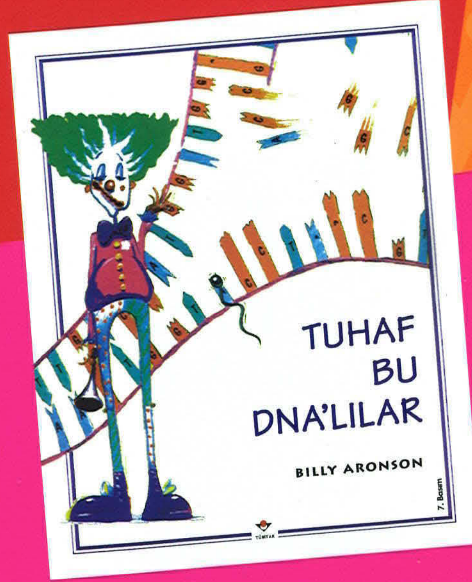
AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ 750.000 TL. TEMMUZ 2000 SAYI 31

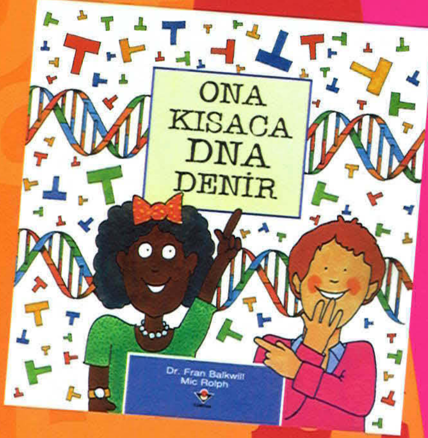
GEN HARİTAMIZ

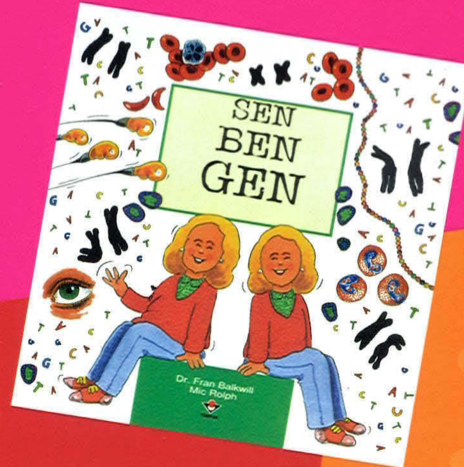


"GÖZLEM DEFTERİ" DERGİNİZLE BİRLİKTE

İnanmayacaksınız ama bilimsel gerçekler bilimkurgudan daha ilginç!









POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Benim manevi mirasım ilim ve akıldır."
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim Çocuk
TÜBİTAK

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Namık Kemal Pak

Genel Yayın Yönetmeni
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Raşit Gürdilek

Yayın Koordinatörü
Zuhal Özer

Yayın Kurulu
Ali Alpar
Vural Altın
Tekin Dereli
Fuat A. Göksel
Ahmet İnam
Sargun Tont

Yayın Danışmanı
Emin Özdemir

Teknik Koordinatör
Duran Akca

Araştırma ve Yazı Grubu
Gülgun Akbaba
Alp Akoğlu
Ayşegül Yılmaz Günenç
Gökhan Tok
Aslı Zülâl

Sanat Yönetmeni
Ödül Evren Töngür

Teknik Hazırlık Grubu
Fulya Aktüre
Aytaç Kaya

Okur İlişkileri
Sema Subat

İdari Hizmetler
Kemal Çetinkaya

Yazışma Adresi
Bilim Çocuk Dergisi
PK 156 Kavaklıdere Ankara
Tel: (312) 427 06 25 (Yazı İşleri)
Tel: (312) 427 76 51 (Yazı İşleri)
Tel: (312) 468 53 00 (TÜBİTAK Santral)
Faks: (312) 427 66 77 (Yazı İşleri)
e-posta: cocuk@biltek.tubitak.gov.tr
Internet: www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk

Satış-Abone-Dağıtım
Tel: (312) 427 33 21
Faks: (312) 427 13 36

ISSN 977-1301-7462

Fiyatı 750 000 TL. (KDV dahil)

Baskı: Pro-Mat Basım Yayın A.Ş.
Dağıtım: Biryay Dağıtım A.Ş.

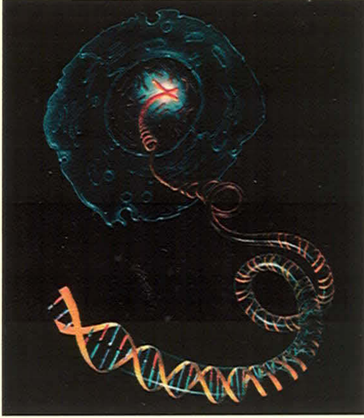
bu sayıda 31

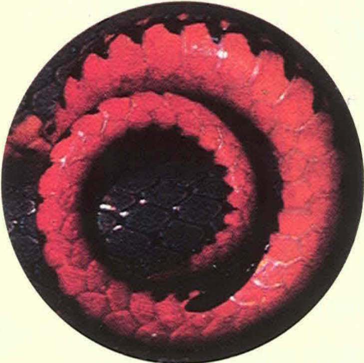
Haydi gözlemciler işbaşına! Bu yaz yapacak çok işiniz var. Doğa böylesine canlı, böylesine sıcakken boş duracak zaman yok. Tırtıllar, örümcekler, papatyalar, kuşlar, sesler, kokular, renkler incelenmeyi bekliyor. Canlıları ve doğayı daha kolay inceleyebilmeniz için, bu sayımızda sizlere bir gözlem defteri veriyoruz. Bunun bir nedeni, gözlem yapmayı çok sevdiğinizi düşünmemiz. Dergimizde yer alan Gözlem Defterinizden sayfalarımıza birbirinden güzel o kadar çok sayıda gözlem gönderiyorsunuz ki biz de sizler için özel bir defter hazırlamayı düşündük. Haydi gözlemciler, tüm duyularınızı seferber edin. İşitin, koklayın, dokunun, tadın. Doğayı yeniden, yeniden keşfedin. Tıpkı bilim adamlarının yaptığı gibi. Bilim adamları birçok alanda çalışmalarını sürdürüyorlar. Ancak, kalıtımbilimciler bugünlerde ayrı bir heyecan içindeler. Çünkü, İnsan Genom Projesi kapsamında sürdürülen gen haritamızı belirleme çalışmaları bitmek üzere. Evet, kalıtsal yapımızla ilgili artık daha çok şey biliyoruz. Neden kimimiz sarışın? Neden kimimiz esmer? Neden göz renklerimiz hep aynı değil? Neden anne babalarımıza benziyoruz, ama onlardan farklıyız? Neden bir sincaptan çok farklıyız? İşte, bilim adamları uzun süredir bu soruların peşinden gidiyorlar. Çalışmalarının ilk bölümü birkaç yıl içinde sonuçlanacak. Bilim adamları, gen haritamızın belirlenmesinin birçok yararı olacağını düşünüyorlar. İnsanların özelliklerini belirleyen genlerin yapısı birbirine % 98,5 oranında benziyor. Bu, genlerimizin yapısının birbirimizinkinden çok az farklı olduğu anlamına geliyor. Ancak, genlerimizdeki bu küçücük fark, görünüş olarak bizi birbirimizden çok farklı yapıyor. Böylece, Cansu, Bora, Elif ya da Doğa oluyoruz. Birbirimizden farklı olmamızın sırrını ya da İnsan Genom Projesi'nin bize ne yararları olacağını merak ediyorsanız, Gen Haritamız adlı yazımızı okuyabilirsiniz. Umarız, gen haritamızdan elde edilen bilgiler insanlık yararına kullanılır.

Zuhal Özer

içindekiler 31


Gözlemciler işbaşına! Bu sayımızla birlikte size bir gözlem defteri veriyoruz.


İnsanın gen haritası tamamlanmak üzere...


Kuyruk, omurganın uzantısı olan uzun ve esnek bir organ. Hayvanların dünyasında oldukça da işe yarıyor. Nasıl mı?...

Deniz kıyısında inceleyecek çok şey var.

bizden size

Deniz kabukları, yosunlar, kum tanecikleri, çakıl taşları, balıklar, dalgalar...

Çarpışma Dansı



Bilim adamları çok uzun bir süredir balarılarının birbirleriyle dans ederek "konuştuklarını" biliyorlardı. Şimdilerde bu işi yabanarılarının da yaptığını buldular. Yabanarıları yiyecek bulduktan sonra yuvalarına geliyorlar. Burada birbirlerine çarpıyorlar ve vuruyorlar. Ayrıca heyecanlı heyecanlı vızıldıyorlar. Onların yaptığı bu "çarpışma dansı" ötekilerinin de hangi yiyeceğin bulunduğunu anlamalarını sağlıyor.
Yabanarıları dans ederlerken bir koku salıyorlar. Bu koku yuvadaki tüm yabanarılarının dışarı çıkıp bu besini almaya gitmelerini sağlıyor.



Süper Gözler

Güneydoğu Asya'da yaşayan tarsiyer denen hayvanlar bir insanın eline sığacak kadar küçüktürler. Ancak, gözleri vücutlarına oranla çok büyüktür. Belki de memeliler içinde vücuduna oranla en büyük gözlere sahip olanlar bu hayvanlardır. Bizim gözlerimizin vücudumuza oranı tarsiyerlerinki gibi olsaydı, gözlerimizin birer kase büyüklüğünde olması gerekirdi. Tarsiyerin bu büyük gözleri, onların karanlıkta yakalayacakları böcekleri ve öteki küçük hayvanları daha iyi görebilmelerini sağlar.

Zuhal Özer

Mars'ta Su Var mı?

ABD'li iki bilim adamı, Mars'ın 30° ve 70° enlemleri arasında su bulunabileceğini açıkladılar. Bu bulgular, Mars'ta yalnızca eskiden değil, günümüzde de canlıların bulunduğuna ilişkin bir işaret olabilir. Bilim adamlarına göre, gezegenin "Mars Global Surveyor" adlı araçtan çekilen görüntülerindeki kanallar ve sel suyuyla açılmış dere yataklarına benzeyen yer şekilleri, yalnızca yeraltından sızan suyla açılmış olabilir. Eğer bu görüntüler Dünya'da çekilmiş olsaydı, bu yer şekillerinin su tarafından yapıldığı kolaylıkla söylenebilirdi deniyor. Bu görüntüler, günümüzde de Mars'ta su bulunabileceğini gösteren ilk bulgular. Ancak, dere yatağına benzeyen şekiller gezegenin, hava sıcaklığı en düşük olan bölgelerinde bulunmuş. Buralarda yüzey donmuş durumda. Bu durum buharlaşmayı önlüyor. Uygun koşullar oluşunca su sel halinde yamaçlardan akıyor. Yandaki görüntüde dere yataklarından birinin, yakın zamanda oluşmuş bir kum tepesinin üstünden geçtiği görülüyor.
Antarktika, Alaska ve Sibirya gibi soğuk bölgelerdeki küçük su birikintilerinde yaşayan mikroorganizmaları incelemiş başka bir bilim adamına göreyse, Mars'taki su birikintilerinde de bu türden canlılar yaşayabilir.
Bilim adamları daha önce, Mars'ta eski zamanlarda su bulunduğuna ilişkin işaretler

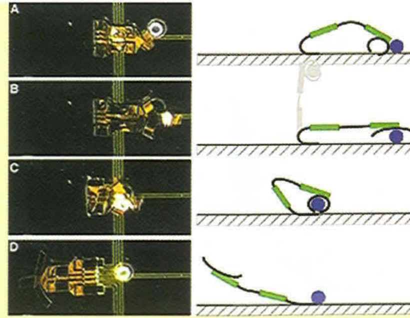


bulmuşlardı. Ancak, Mars'ın şu andaki atmosferi öylesine ince ki, çoğu bilim adamı burada suyun anında buhar olup uçacağını düşünüyor.
Su, Dünya'da yaşamın temel kaynağı. Eğer Mars'ta su bulunursa, burada yaşam bulunma olasılığı da artmış olacak. Şimdi başka bilim adamlarının da bu görüntüler üzerine çalışarak yorumlamalar yapması gerekiyor.

http://www.sciencenews.org

Mikrorobotlar

İsviçre'de, hücreleri kavrayıp yerinden oynatmada kullanılacak minik robotlar yapıldı. Bu robotların boyları 670 mikron (1 mikron 1 milimetrenin binde birine eşittir), genişlikleri de 170 mikronla 240 mikron arasında değişiyor. Minik robotlar kan hücrelerini, bakterileri ve ancak mikroskop altında görülebilen çok hücreli canlıları kavrayabiliyorlar. En önemli özellikleriyse, kan ve idrar gibi vücut sıvılarında, yani hücrelerin yaşama ortamında çalışabilmeleri. Robotların sıvıların içinde çalışmaları neden önemli dersiniz? Bu robotlar paslanmıyorlar da ondan. Bu tür robotlar yapmaya en uygun malzemelerden biri silikondur. Silikon, robotu kontrol etmeye yarayan



elektriği iyi iletir. Ancak silikon, bu vücut sıvıları içinde silikondiokside dönüşür; yani paslanır.
Bu yeni mikrorobotlar, paslanmamaları için başka malzemelerle kaplanmışlar. Robotların her biri, bir kol, bir bilek ve iki, üç ya da dört parmaktan oluşuyor. Üstteki resimlerde ve çizimlerde robotlardan birinin minik bir cam boncuğu kendine doğru çekerken yaptığı hareketleri görüyorsunuz.

http://www.discovery.com/news/briefs/2000629/te_tl_microbot.html

Dev Pandalar

Pandaların başlıca yaşama alanlarından biri Çin'deki Wolong bölgesidir. Geçtiğimiz günlerde, bu bölgede yaşayan pandaların sayısının artmış olduğu açıklandı. Soyu tükenmekte olan başka hayvanların da yaşadığı bu bölge, aslında bir koruma alanı. Yapılan araştırmada, bölgedeki orman örtüsü alanının da arttığı görülmüş. Araştırmacılar, yaşam alanlarındaki bu düzelmenin pandaların çoğalmasını sağlayabileceğini söylüyorlar. Yalnızca bambu filizleriyle beslenen dev pandaların soyu avlanma ve yaşam alanlarının bozulması sonucu tükenmekte. Bugün Dünya'da sadece bin kadar dev panda bulunuyor. Bir zamanlar Çin'in doğusunu, güneyini ve komşuları Myanmar ve Vietnam'ı da kapsayan geniş bir alanda görülen pandalar, bugün yalnızca Çin'in güneyindeki birkaç bölgede yaşıyorlar.

http://www.discovery.com/news/briefs/20000705/an_panda.html

Yapışkan Ayakların Sırrı



Kimi kertenkele türleri, en pürüzsüz yüzeylerde bile yürüyebilir, tavandan baş aşağı sarkabilir. Yıllardır bu sihri açıklamaya çalışan bilim adamları, henüz bu canlıların bunu nasıl başardığını tam olarak açıklayamasalar da, sonuca çok yaklaştılar. California Üniversitesi'nden Robert J. Full ve çalışma arkadaşları, "gecko" denen kertenkelelerin üzerinden geçtiği yüzeye, bu yüzeyin moleküler yapısına hafifçe "vurarak" yapıştıklarını açıkladılar.
Bu noktaya gelinceye kadar bilim adamları, kertenkelelerin geçtikleri yüzeylere nasıl yapıştıklarıyla ilgili başka olasılıkları da araştırmışlar. Kertenkelelerin, yüzeylere yapışmalarının nedeni vakumlu ayaklar değil. Cilalanarak pürüzsüz hale getirilmiş cam üzerinde de yürüyebiliyorlar, yani yüzeylerin üzerindeki pütürlerden yardım almıyorlar. Gecko'ların ayakları, yüzeylere elektrostatik çekim uygulayarak da yapışmıyor. (Elektrostatik çekim, örneğin bir balonun üzerini ovaladığınızda onun tavana yapışmasını sağlayan güçtür.) Gecko'ların ayaklarında salgı hücreleri olmadığı için, ayaklarının yapışkan sıvılar salgılayarak yüzeylere yapışma olasılığı da yok.
Gecko'ların ayak tabanları, binlerce mikroskopik kılla kaplıdır. Topuklarına doğru yatmış bu kılcıkların her biri de daha ince kılcıklardan oluşmuştur. Gecko'lar adım attıklarında, tabanlarını yüzeye bastırıp hafifçe geri iterler. Böylece, iki yüzey arasındaki moleküler çekim gücünden yararlanırlar. (Bu çekime Van Der Vaals kuvveti denir.) Adım atmak içinse, ayaklarını belli bir açıyla kaldırmaları yeterlidir; böylece çekim ortadan kalkar.

Nature Science Update, 8 Haziran 2000

Daha Büyük Yumurtalar İçin



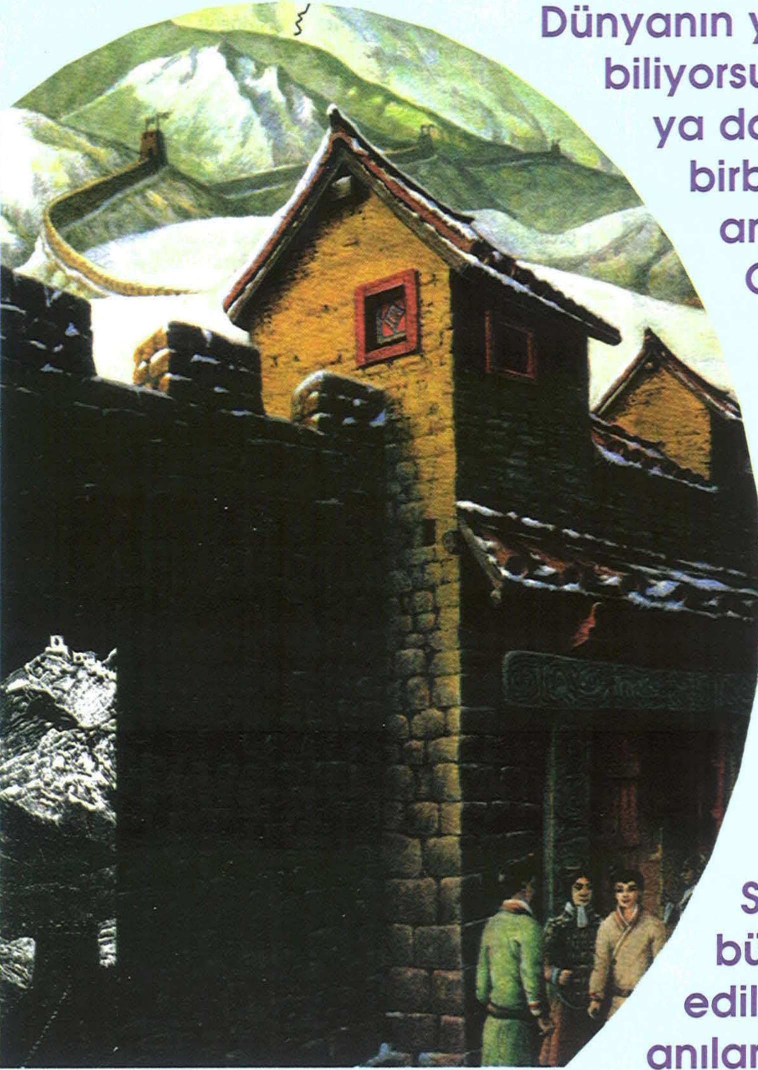
İsrailli ve İngiliz bilim adamları, tavukların insanın idrarında bulunan bir maddeyi kokladıklarında daha büyük yumurtalar yaptıklarını açıkladılar. Dahası da var: Bu madde aynı zamanda tavukların belleklerini de güçlendiriyor. "2-metoksi-3-izobutikpirazin" adlı bu madde, aslında doğada bol bol bulunuyor, kunduzların koku bezlerinde, kimi çakalların idrarında, tavşan dışkısında... Bu maddenin hazır besinlerde tat artırıcı olarak kullanıldığını da belirtelim.
Maddenin yumurta büyütücü etkisi, 4 ay süren bir deney sonucunda bulunmuş. Araştırmacılar, 10 tavuğun yaşadığı kümesin çevresine, bu maddeyle ıslatılmış pamuklar asmışlar. Bu maddeyi koklayan tavukların, ortalama 4 gram daha ağır yumurtalar yumurtladıkları görülmüş.
Araştırmaya katılan bir bilim adamı, kokuların, sıçan gibi birçok küçük hayvanın üremesini etkilediğinin zaten bilindiğini belirtiyor. Ancak, şimdiye kadar kokunun kuşların üremesi üzerinde etkili olduğu bilinmiyordu.
Araştırmacılar, madde koklatılmadığında, tavukların yeniden normal büyüklükte yumurtalar yapmaya başladıklarını da gözlemişler.
Buna bağlı bir araştırmada da araştırmacılar önce, civcivlerin suyuna kinin adlı, acı bir madde katmışlar. Bu sudan içmekte olan civcivlere daha önce söz ettiğimiz maddeyi koklatmışlar. Koku ipucu verilen civcivlerin, daha sonradan acı suyu içmekten kaçındıkları görülmüş. Bu koku, düşmanlarını uyarmak amacıyla kimi güvelerde ve hanımböceği gibi zehirli böceklerde de bulunur. Patates, kırmızı biber ve bezelyede de az miktarda bulunan koku, bu sebzelere iştah açıcı özellik katar.
Ancak, tavukların nasıl daha büyük yumurtalar yumurtlamalarına neden olduğu hâlâ bilinmiyor.

New Scientist, 1 Temmuz 2000

Aslı Zülâl

Dünyanın En Büyük Duvarı

Çin Seddi



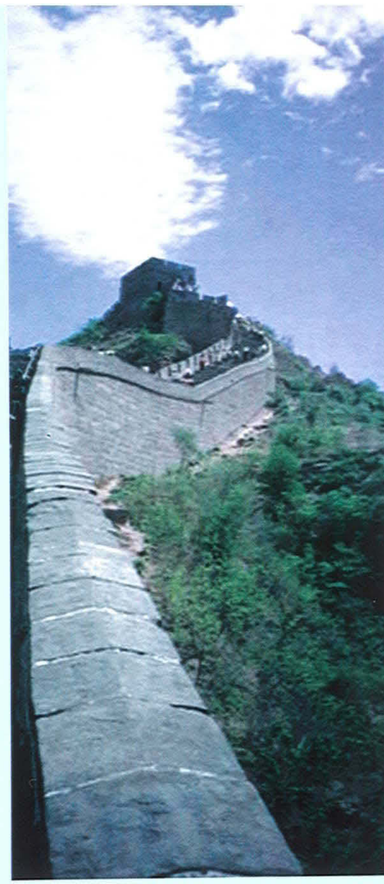
Dünyanın yedi harikasını biliyorsunuzdur. Mısır piramitleri ya da Artemis Tapınağı gibi birbirinden eşsiz yapılardı antikçağın harikaları. Onlara harikalar deniyordu çünkü yapıldıkları dönemde bin bir emek ve zahmetle yapılmışlar, bittiklerinde görkemleriyle göz kamaştırmışlardı. Batı'nın olduğu gibi Doğu'nun da bugün bile insanda hayranlık uyandıran harikaları var. Bunlardan biri ünlü Çin Seddi. İnsanlığın yaptığı en büyük yapı olarak kabul edilen bu duvar geçmişin anılarını günümüze taşır gibi.

Gelin sizlerle düşsel bir yolculuğa çıkalım. Kapayalım gözlerimizi, kendimizi evimizden çok uzağa götürelim. Öyle uzağa olsun ki, hani ülkemizde çok uzak yerleri anlatmak için kullanılan bir deyim gibi, dünyanın öteki ucuna kadar gidelim. İnsanların arasına karışıp sokaklarda yürüyelim. Şu anda yalnızca dünyanın en kalabalık ülkesinde değil aynı zamanda en eski uygarlıklarından birinin de doğduğu yerlerdeyiz. Burası tarihteki en eski uygarlıkların yeşerdiği ülke, burası eski dünyanın sınırı, burası Çin.

Şimdi de yolculuğumuzun ikinci kısmına çıkalım ve yüzlerce, hatta iki binyıldan da öncesine dönelim. Üzerinde dolaştığımız topraklara Çin adı verilmiyor henüz. Burası "Ortadaki Ülke". Bu adı burada yaşayan insanlar veriyor bu topraklara; çünkü Mançurya ve Moğolistan'ın bozkırları, Tibet'in dağları ve Büyük Okyanus'la çevrili. Yolculuğumuza ülkenin doğusundaki okyanustan başlıyoruz. Asya kıtasının en doğu ucunda okyanus karanın içine girinti yapıyor ve artık özel bir adla anılıyor

buralarda: Sarı deniz. Yola bu kıyılardan başlamamız boşa değil elbette; insanlığın yaptığı en uzun duvarı görmek için geldik buralara. Öyle bir duvar ki bu, bütün ülkeyi korumuş, kollamış, düşmanlara geçit vermemiş.

Sonradan adına Çin denecek bu ülkede yaşayanların zengin topraklar üzerinde tarımla uğraşmaya başladığını görüyoruz. Pirinç, darı gibi ürünleri yetiştirmek için topraklar oldukça verimli. Ülkeye bereket veren bir de ırmak var: Sarı Nehir. Dünyanın pek çok yerinde olduğu gibi tarımla uğraşmak, bir nehrin suladığı bereketli topraklarda yaşamak insanlara mutluluk veriyor. Taş devrinde insanlar avcılık yaparak yaşamlarını sürdürürken toprağa bağlı değillerdi ve göçebe hayatı yaşıyorlardı. Oysa sonraları toprakla uğraşmayı, ekip dikmeyi, yani tarımı öğrendiler. Tarımla uğraşmaksa avcılığa göre daha zor bir işti. Ürün alabilmek için aylarca beklemek gerekiyordu. Elbette tarlaları ekip biçmek, ürünü tarladan kaldırmak avcılığa göre daha zor ve zahmetli işlerdi. Öte yandan insan tarımla uğraşırken doğaya hükmedebildiğini görmüştü. Şansınız iyi gitmezse iyi bir av yakalayamayabilirdiniz. Yakaladığınız av herkesin doymasına yetecek kadar olmayabilirdi; genellikle de hemen ertesi gün yeniden avlanmak gerekirdi. Tarlalarından ürün alanlar zahmetlerinin karşılığını alırdı. Ama tarlaya tohum ekmekle ürünü toplamak arasında uzun zaman gerekiyordu. Avcılıkla



uğraşılan zamanlardaki gibi bulunduğunuz yeri bırakıp gidemezdiniz. Böylece ilk yerleşik yaşam başlamış oluyordu.

Çin'in bereketli topraklarında da yerleşik bir yaşam başladı. Dünyanın başka köşelerinde de olduğu gibi yerleşik yaşamla birlikte uygarlık da gelişmeye başladı. Öte yandan "Ortadaki Ülke" tehdit altındaydı. Tarımla uğraşıyorlardı, yerleşik yaşama geçmişlerdi, böylece avcılıkla uğraşılan dönemlerdekinden daha fazla yiyecekleri vardı. Yiyeceklerinin fazlasını gerekli olduğu zamanlar için saklayıp, onları depolayabiliyorlardı. Ülkenin zenginliği her bakımdan artıyordu. Bu da bazı göçebe halkların ilgisini çekiyordu. Kendilerinde olmayanı gerekirse zorla almak için Çin'e geliyordu göçebe halklar. Bunlar Orta Asya'da yaşayan ve yerleşik yaşama geçmemiş halklardı. Çin'e sık sık düzenledikleri akınlarla ülkeyi yağmaladılar, istediklerini aldılar.



Çin, bu duruma tamamen seyirci kalmıyordu. Kendilerini korumak için kaleler yapmışlardı. Saldırılardan bu kalelere sığınarak korunabiliyorlardı. Bu yol etkili olmakla birlikte yeterli bir korunma olarak görünmüyordu. Daha etkili, saldırılardan ülkeyi koruyacak daha kesin bir çözüme gerek duyuluyordu.

Çözüm Çin'e adını da verecek olan bir prensten geldi. Qin hanedanından olan



Şi Huangdi o zamana dek küçük prenslikler olarak yönetilen "Ortadaki Ülke"yi birleştirdi ve imparator oldu. Artık bu topraklar Qin ülkesiydi, yani bugün bizim söylediğimiz şekliyle Çin. Prensliklerin birleştirilmesi ülkeyi bir bütün yapmıştı, ama şimdi bu ülkeyi göçebelerin akınlarından korumak gerekti. Şi Huangdi bunun ülkeyi korumak amacıyla yapılmış kalelerin de birleştirilmesiyle olabileceğini düşündü. Komutanlarından Meng Tian'a kaleleri bir duvarla birbirine bağlamasını emretti. Bu duvarlara gözetleme kuleleri de konacaktı. İmparator surların yapımını doğuda okyanusa, batıda da günümüzdeki Gansu eyaletine kadar uzattırdı. Surların ilk yapıldığı tarihteki izlediği yol günümüzdekinden farklıydı. Tarih boyunca birkaç kez yeniden yapılan surlar, sonunda günümüzdeki görünüşüne kavuştu. Çin Seddi ilk dönemlerde bastırılmış toprak ve çakıldan yapılmıştı. Çevresiyse taş bloklarla desteklenmişti. Duvarın üzerinde bulunan gözetleme kuleleri hem surları koruyor hem de haberleşmeye yarıyordu. Kulelerdeki nöbetçiler gündüzleri dumanla, geceleriyse ateşle işaret ederek birbirleriyle haberleşebiliyorlardı. Bu aynı zamanda çok hızlı bir haberleşme ağı olarak da kullanılabiliyordu. Çok uzaklardan düşmanın geldiğini gören nöbetçiler kısa sürede kuleden kuleye işaret vererek tehlike haberini merkeze ulaştırabiliyorlardı.

Büyük duvar ülkenin korunmasında büyük yarar sağladı. Bu, gelmiş geçmiş yapılar arasında en görkemli, en büyük yapı olma özelliğini hâlâ koruyor. Duvarın yapımında özgür işçilerin yanı sıra mahkumların da çalıştırıldığı biliniyor. Günümüzün modern araçlarıyla bile böyle bir yapının ne kadar zor yapılacağını, emek istediğini düşünün bir. Ellerinde gelişmiş inşaat araçları olmayan insanların gerçekleştirdiği bu yapının hangi güçlüklerle yapılabildiğinin bir ipucunu verir bize bu. Söylenceye göre Çin Seddi'nin her bir taşı bir insan yaşamına mal olmuştu. 300 000 kişinin 10 yıl boyunca durmaksızın çalışmasıyla örülmüştü bu duvar. Bu büyük duvara 7. yüzyılda stratejik önemini yitirinceye dek büyük bir özenle bakılmıştı. 15. yüzyılın başında eski surların güneyinden başlayarak yeni surların yapımına başlanmıştı. Bu nedenle Çin Seddi'nin geçmişteki görünümü günümüzdekinden daha farklıydı.









Duvarın uzunluğu 2400 kilometre. Yer yer eklemeler yapılarak güçlendirildiyse de ana duvarın başlangıcı Sarı Deniz'deki Bo-Hai Körfezi'nden Gobi Çölü'ne dek uzanıyor. Yüksekliğiyse çeşitli bölgelerde değişiyor. 5 metreden 9 metreye kadar ulaşan bir yüksekliğe sahip duvar. Düzenli aralıklarla yerleştirilmiş gözetleme kulelerini birbirlerine bağlayan yolun genişliğiyse 4 metre.

Çin Seddi, ateşli silahların icadından sonra önemini yitiren kaleler gibi savunma özelliğini kaybetti. Topların kolayca yıkabileceği duvarlar saldırılara karşı koyamazdı artık. Gözetleme kuleleri toplarla güçlendirilip savunma desteklendiyse de, duvar eski dönemlerindeki önemine bir daha sahip olamadı. Günümüzdeyse eski dünyanın görkemli eserlerinden biri olarak dimdik durmayı sürdürüyor. Çinlilere "korkmayın, gerekirse ben sizi savunurum" mesajını hâlâ verir gibi, gururlu mağrur dimdik duruyor ayakta. Eskiden önüne gelen binlerce akıncı göçebenin yerini günümüzde turist kafileleri almış. Sarı Deniz'den Gobi Çölü'ne dek uzanan duvar ziyaretçilerine tarihini anlatır gibi. Bu büyük duvar birleştirici rolünü geçmişle günümüzü birleştirerek bir kez daha gösteriyor. İnsan elinin yaptığı bu en büyük yapı, yüzyıllara direnmenin gururu yanında bir başka özelliğe daha sahip. Ay'dan Dünya'ya bakıldığında görülebilen insan yapımı eser olarak yalnızca Çin Seddi var. Uygarlığı korumak için dikilen duvarın gezegenimize dışarıdan bakacak birinin göreceği uygarlık belirtisi olması sizce de anlamlı değil mi?



Gökhan Tok

Tespihböcekleri



Toprağa iyice yaklaşıp baktığımızda, kuru yaprakları aralayıp küçük taşları kaldırdığımızda birçok canlıyla karşılaşırız. Böcekler, solucanlar, salyangozlar... Burada karşılaşacağımız canlılardan biri de tespihböcekleridir. Sakın onlara tespihböcekleri denmesi sizi yanıltmasın. Onlar gerçekte böcek değildir. Yalnızca adları öyle yerleşmiştir. Onlar, Eklembacaklılar şubesinin Kabuklular sınıfından bir canlı grubudur. Başka bir deyişle, ıstakozlar, supireleri ve yengeçlerle akrabadırlar; ama böceklerle daha uzak akrabadırlar. Karada yaşayan türlerden başka denizlerde ve tatlısularda yaşayan türleri de vardır.



Tespihböcekleri, karanlık ve nemli ortamları çok severler. O nedenle toprakta, çürüyen yaprakların altında, ağaç kabuklarının arasında, saksı ve taşların diplerinde yaşarlar. Eğer kuru ve sıcak bir ortamda kalırlarsa kısa süre içinde ölürler. Etkinliklerini genellikle gece sürdürürler. Çünkü gecenin serinliği ve nemliliği onlar için çok uygundur. Tespihböceklerine kimi zaman evlerimizde de rastlayabiliriz. Özellikle zemin katlara, garajlara ve bodrumlara girerler. Buralara girmelerinin özel bir amacı yoktur; yalnızca yollarını şaşırdıklarından ya da sığınacak serin bir yer aradıklarından bu olur. İnsanlara hiçbir zarar vermezler. Bilim adamları, tespihböceklerinin serin ve nemli ortamlarda yaşamaya çalışmalarının





nedeninin ilk tespihböceklerinin suda ortaya çıkması olduğunu düşünüyorlar.

Tespihböceklerine neden böyle dendiğini hiç düşündünüz mü? Korktuklarında vücutlarını tespih tanesine benzer bir biçim vermeleri onların böyle adlandırılmasının nedenidir. Gerçekten de onlara hafifçe dokunduğunuzda hemen top gibi olurlar. Korunmak için yaptıkları bir başka şey de tehlike sezdikleri bölgeden hızla uzaklaşmaktır. Karanlık bölgelere kaçmayı yeğlerler. Böylece kendilerini olası tehlikelere karşı korumuş olurlar. Ancak, tüm tespihböceği türleri top gibi kıvrılma özelliğine sahip değildir. En yaygın tespihböceği türleri, *Oniscus asellus*, *Porcellio scaber* ve *Armadillidium vulgare*'dir. Bizim bahçelerimizde ve evlerimizin çevresinde sıklıkla gördüklerimiz *Armadillidium vulgare* denenlerdir. Genellikle gri ve kahverengidirler. Tespihböceklerinin en küçükleri 1 mm, en büyükleri de 27 cm uzunluğunda olurlar.

Eklembacaklılar şubesinden olan tüm canlılar gibi tespihböceklerinin vücutları da segment denen bölümlerden oluşur. Çok sert bir dış iskeletleri vardır. Bu dış iskelete kabuk da denir. Vücutları temel olarak baş, göğüs ve karın bölümlerinden oluşur. Başlarında iki çift anten vardır. Bu antenlerden biri körelmiş olduğundan pek göze çarpmaz. Öteki anten çiftini kolaylıkla görebiliriz. Bu antenlerini ne amaçla kullandıkları henüz tam olarak belli değildir. Ancak, birbirleriyle karşılaştıkları zaman antenlerini birbirlerine dokundururlar. Bu, antenlerini birbirleriyle iletişim kurmak için kullandıklarının bir işareti olabilir. Kim bilir, belki yiyeceğin, gizlenecek yerlerin ya da dişilerin yerini birbirlerine bu yolla iletiyor olabilirler. Dişilerin karnında bir kuluçka kesesi vardır. Bu kuluçka kesesinin içi bir sıvıyla doludur ve yumurtalar bunun içinde taşınırlar. Genellikle ilkbaharda çoğalırlar ve her seferinde 7-200 kadar yavruları olur. Yumurtalar 3-7 hafta içinde gelişimini tamamlar ve yumurtadan çıkan yavrular daha açık renkli olurlar. Tespihböceklerinde yumurtadan çıkan yavrular hemen kuluçka kesesinden dışarı çıkmazlar; yaklaşık 6-8 hafta kadar kuluçka kesesinin içinde kalırlar. Bu süre içinde başlarının çaresine bakmayı öğrenirler. Genellikle 2 yıl yaşayan tespihböceklerinin bazılarının yaşam süresi 5 yıla kadar uzayabilir.





Tespihböcekleri suyu gerçekten çok severler. Suyu, yedikleri yiyeceklerden, içerek ya da iskeletlerini örten kütikula tabakasının yüzeyinden emerek alırlar. Suyu alabilmek için kullandıkları özel yapılar vardır. Bu yapılara üropod denir. Üropodlar, vücutlarının arka bölümünde bulunur. Bu yapılar, aynı zamanda fazla suyu vücutlarından atmalarını da sağlar. Beslenmelerine gelince, genellikle bitkilerle ve çürümekte olan canlılarla beslenirler. Bu nedenle sayıları çok arttığında bahçedeki bitkiler için zararlı olabilirler. Bunun dışında canlılar için hiçbir zararları yoktur. Zararlı olmaktan öte, yararlıdırlar. Ölmüş canlıları parçaladıklarından tıpkı solucanların yaptığı gibi doğayı bir çöplük haline dönmekten kurtarırlar ve toprağı zenginleştirirler. Tespihböcekleri de kendi dışkılarını yiyen canlılardandır. Böylece daha önceden yemiş oldukları besinleri en küçük miktarına kadar yeniden alabilme şansları olur.

Çevremizde tespihböcekleri gibi, bize çok alışıldık geldikleri için her zaman fark edemediğimiz ya da nasıl yaşadıklarını düşünmediğimiz milyonlarca canlı var. Bu canlıları fark edip inceledikçe kim bilir başka hangi gerçeklere ulaşacağız.

Zuhal Özer

Oyuncu Gazların Kaçışı

Yaz mevsimi geldi soğuk bir şeyler içmek ve serinlemek istiyorsunuz. Ancak bir şişenin tamamını bitirmeden kapağı kapatıp dolaba koyduğunuz da oluyor. Fakat sonrası felaket. Kola ya da gazoz artık size eskisi gibi güzel gelmiyor. Gazı kaçmış. Bunu önlemenin bir yolu olmalı.

Gerekli Malzeme

Daha önce bir kısmı içilmiş ve ağzı sıkıca kapatılmış yumuşak plastik şişedeki gazoz ya da kola.

Deneyin Yapılışı

Her küçük çocuğun rüyası, kimi gençlerin dünyası, şekerli, neşe verici içecekler listemizin belki de birinci sırasında... Neyi mi anlatıyoruz? Elbette kola ve gazozları. Anlatımda eksik noktayı fark edenler haklı, "gazlı" kelimesini kullanmıyoruz. Çünkü 3 gün önce büyük bir şişe gazoz aldık. Hepsini içemediğimiz için kalanını dolaba koyduk. Doğal olarak tutsak kalmayı sevmeyen oyuncu gazlar da buldukları her küçük delikten kaçmışlar. Gazozumuzun gazları artık özgür; ama gazı olmayan bir gazoz düşünülemez. Peki bu olayın çözümü yok mu? Kimya bilimi bize yardım etmeyecek mi? PV = nRT formülünü kullanamayacak mıyız? Basınç (P) niye oyunbozanlık yapıyor? Gazozu bu sert olmayan

Nedir bu PV= nRT ?

PV= nRT kimyacıların gazlarla ilgili heseplamalarda kullandığı temel formüllerden biridir. Bu formülün değerleri ise basınç (P), hacim (V), molekül sayısı (n), sıcaklık (T) ve formülün değişmez oyuncusu ve katsayısı olan (R)'dir. Bunlardan bilinmeyen biri formülün bilinen diğer değerlerinden yararlanılarak bulunabilir. Bu formülde R dışında herkes birbirleriyle bağıntılıdır. R bu bağıntıyı yararlı bir formüle donüştüren sabit bir katsayıdır. Bağıntıya gelince; örneğin basınç hacimle ters orantılıdır. Bu, bir gazın içinde bulunduğu hacim azalırsa gaz basıncının artacağı anlamına gelir. Ama basıncın bu şekilde artması için sıcaklığın ve molekül sayısının değişmemesi gerekir. Bundan başka basınç, sıcaklık ve molekül sayısı ile doğru orantılıdır. Başka bir deyişle hacmin aynı kaldığı bir ortamda sıcaklık artarsa veya ortama gaz eklenirse gazın basıncı artar. Kimyacılar gazlarla ilgili hesaplamaları bu şekilde yapabilirler. Ayrıca bu formüldeki değerler arasındaki ilişkileri kullanarak gazozları, ve günlük hayatta kullandığımız başka maddeleri üretirler.

plastik şişeye koyanların tutsak ettikleri gazlar gerçekten dışarı mı kaçıyor?

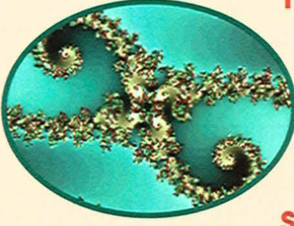
Bu sorunu çözmemiz gerekir. Olay yerinde incelemeler yaptık. Bulgularımızla deneyimlerimizi birleştirdik ve olayı kolayca çözdük. Şişenin kapağı tam olarak kapalı ve gazların kaçmasına olanak yok. Gazlar kaçmamış; ama şişede gazoz (sıvı) azaldıkça üzerlerinde basınç hissetmeyen oyuncu gazlar, sıvıdan arta kalan boşlukta dolaşmaya çıkmışlar. Dolaşırken basınç oluşturmaya başlamışlar. Oluşturdukları basınç öylesine artmış ki gazozun içinde kalan arkadaşları üzerinde baskı oluşturmuş. Gazozdaki gazlar da oluşan basıncın büyük olmasından ötürü dışarı çıkamamışlar. Biraz daha gazoz almak için şişenin kapağını açtığımızda, bunu fırsat bilen oyuncu gazlar şişeden dışarı çıkmışlar. Bardağa koyduğumuz gazozda ise, dışarı çıkamayan gazlardan bir kısmı kalmış. Bardaktaki gazların kimi gazozda kalmış, kimi de üzerlerindeki baskıdan kurtulunca şişeden kaçan arkadaşlarına katılmış. Gazoz dahada azalmış olduğundan şişenin kapağını tekrar kapattığımızda gazların oynayabilmesi için daha çok boşluk kalmış. Gazlar da, üzerlerindeki basınç kalkınca hemen şişenin içindeki boşlukta oynamaya başlamışlar. Basınç yine artmaya başlamış; fakat içinde oynadıkları boşluk onlara yetecek kadar büyükmüş. Bu nedenle bütün gazlar oynamak için gazozdan dışarı çıkabilmiş. Bir süre sonra tekrar şişenin kapağı açıldığında, daha geniş yerlere kaçmışlar. Bu yüzden, gazozumuzda hiç gaz kalmamış.

Sorun çözülmüştü, ama yine de oyuncu gazlar kaçmıştı. Bu olayın bir daha başımıza gelmemesi için $PV = nRT$ formülünü kullanmamız gerekiyordu. Öğretmenimiz bize bu formülü öğrettiğinde, kullanırken dikkatli davranmamız gerektiğini de söylemişti. Biz de bu uyarıyı hatırladık ve formüldeki değerlerle tek tek görüştük. Sıcaklık (T) ve basınç (P) onlarla öyle kolayca başa çıkamayacağımızı söylediler. Molekül sayısı (n) o kadar yaramazdı ki yanına bile yaklaşamadık. Biz de derdimizi formülün değişmez katsayısına (R) açtık. O da bize "Madem onlar bu kadar yaramaz, siz de hacime (V) gidip konuşun." dedi. Ayrıca ötekileri çok önemsememizi söyledi. Bu sayede sadece hacimle anlaşarak diğerlerini az çok kontrol edebileceğimizi de sözlerine ekledi. Bunun üstüne biz de hacimle anlaşma yaptık. Anlaşmamıza uygun olarak basıncı kontrol etmek için plastik şişenin yanlarından bastırdıktan sonra şişenin kapağını kapattık ve sıvıdan kaçmış gazların oynayabilecekleri boşluğu azalttık. Böylece basınç zorunlu olarak belli bir düzeyde kaldı. Bizim de gazozumuzdaki gazlar kaçamadı. Sonuç başarılıydı. Gazozumuz ilk açıldığındaki gibi değildi belki; ama gazının tamamen kaçmasını önlemenin yolunu bulmuştuk.

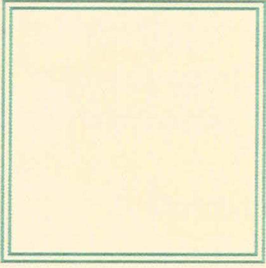
Faruk Aydıncılar

Sınırsız Bir Dünya

Fraktallar

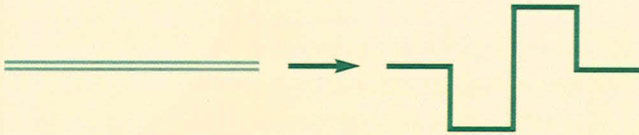


Fraktallar geometrik şekillerdir. Tıpkı kareler, daireler ve dikdörtgenler gibi; fakat fraktalların diğer şekillerden farklı özellikleri de vardır. Fraktallar kendilerini çoğunlukla sonsuza kadar tekrar ederler. İlk defa 1981 yılında, Benoit Mandelbrot tarafından bir rastlantı sonucu keşfedilmişlerdir. Fraktalların sonsuz oluşu çizilmelerini güçleştirdiğinden, bilgisayarların yaygınlaşmasıyla fraktallar daha kolay çizilmeye başlanmıştır. Fraktalların büyük bir bölümünü çizebilmek için yüksek bir bilgisayar teknolojisi gerekmektedir.

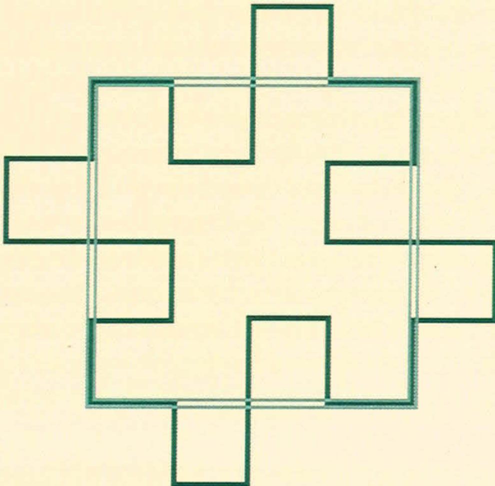


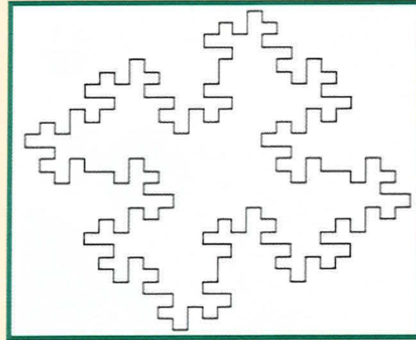
Fraktalların matematiksel tanımını yapmak çok zor olduğundan, onları basit örneklerle anlatmaya çalışacağız. Bir kare alalım;

bu karenin her kenarını aşağıdaki gibi değiştirelim:

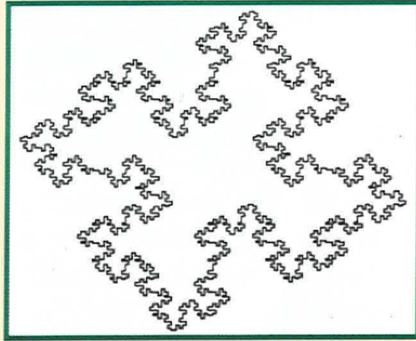


İkinci bir şekil elde ediyoruz:





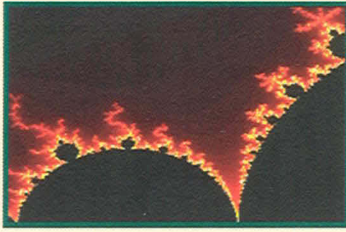
Yine her kenarı ilkinde olduğu gibi çizersek yandaki şekli elde ederiz.



Bu şekle de aynı işlemi uygulayalım. Sonucu yanda görebilirsiniz. Ama daha bitmedi.

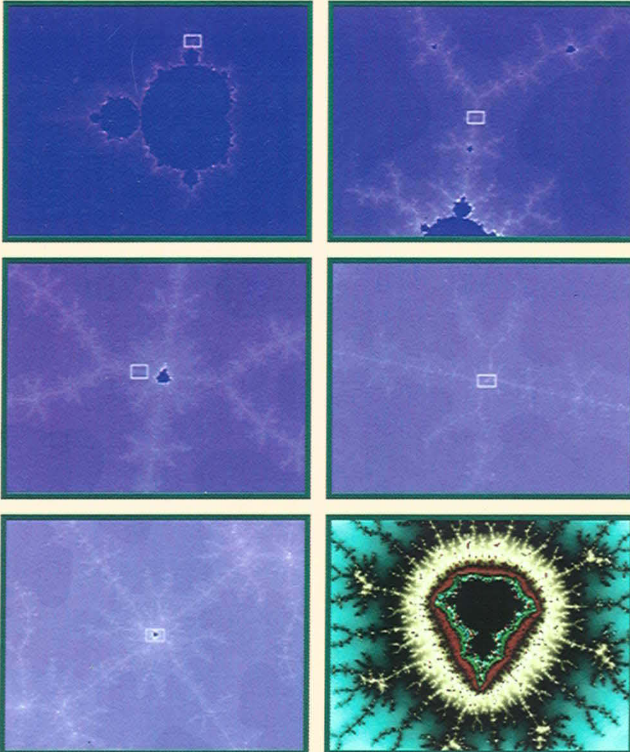
Tekrar tekrar aynı işlemi sonsuza kadar devam ettirirsek yukarıdaki şekle benzeyen bir "sınır-şekil" (elde edebileceğimiz en ayrıntılı şekil) elde ederiz. Benzeyen diyoruz çünkü fraktallara asla bir sınır konulamaz ve aynı işlemi daha milyarlarca kez tekrarlayabiliriz.


Mandelbrot kümesinden iki örnek



Dikkatimizi çeken şeylerden biriyse bu işlem her uygulandığında, şeklin çevre uzunluğunun iki katına çıkması; ancak alanın hep aynı kalmasıdır. Yani "sınır-şekil" ilk kareyle aynı alana sahipken, çevresi tanımlanamayan bir uzunluğa ulaşmıştır. İşte bu "sınır-şekil" bir fraktaldır. Fraktallar birer geometrik şekildir. Dolayısıyla onların da kendilerine özgü özellikleri vardır. Fraktallar kendi içlerinde sonsuza kadar devam ederler, yani kendilerini tekrarlarlar. Daima aynı şeklin tekrarlanmasıyla oluştukları için ne kadar ayrıntıya inilirse inilsin yine aynı şekil görülecektir. Bu yüzden bir fraktalın 10 kere büyütülmesiyle 10 000 000 kere büyütülmesi arasında hiçbir fark yoktur. Demin gösterdiğimiz örnekteki fraktal, Von Koch adlı matematikçinin bu şekilleri tanımlamak için kullandığı türden bir fraktaldı. Fraktallar geçtiğimiz yüzyılın başlarında keşfedildi. O zamanlar bunlara "matematik canavarları" deniyordu. Ta ki Mandelbrot tarafından onlara "fraktal" denene kadar.

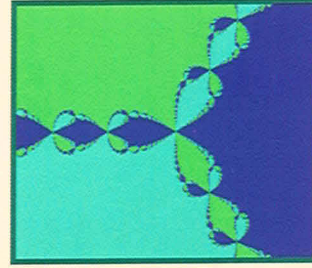
Mandelbrot'un kümesinde ayrıntıya inildikçe fraktalın aldığı biçim.



Mandelbrot Kümesi

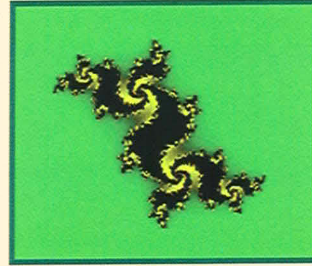
Bu küme 1981 yılında keşfedilmiştir. En karışık fraktal olarak bilinen bu küme, bir matematik probleminin çözümü sırasında bulunmuştu. Mandelbrot tahmin ettiğinden çok daha farklı bir sonuç elde etmişti. Bu şeklin ayrıntısına indiğinde gördüğü şey onu daha da şaşırttı.

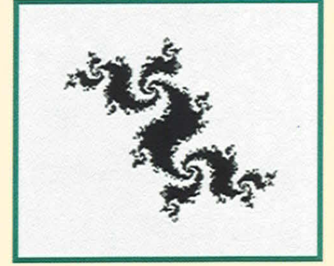
Aynı motif tekrarlanıyordu ve ne kadar yakından bakarsa baksın hep aynı şekil ortaya çıkıyordu.



Newton Kümesi

Bu kümeler John Hubbards tarafından keşfedilmiş. Amerikan asıllı bu profesör Paris'te bir üniversitede öğretmenlik yaptığı sırada bir ögrencisi ondan bir matematik problemi çözmesini istemiş. Fakat o da tıpkı Mandelbrot'unkine benzer bir durumla karşılaşmış.







Doğada fraktallara benzer desenler içeren canlılara rastlamak olasıdır. Örneğin brokoli bitkisi doğal bir fraktaldır.

Fraktal yaratmak günümüzde artık çok kolay. Basit bilgisayar programlarıyla elde edilebilecek binlerce farklı fraktal var (ilk şekil gibi).

Dünya Kırkal
Tevfik Fikret Lisesi/Ankara

Gen Haritamız

Yeryüzündeki milyonlarca insanın hepsinin birbirleriyle ortak pek çok yönü vardır. Ama aslında insanların hiçbiri, bir başkasına tam olarak benzemez... Bizi öteki insanlarla benzer kılan, fakat bir yandan da benzersiz yapan şey, genlerimizin düzenidir.

İnsan bedenindeki tüm hücrelerin çekirdeğinde (alyuvarlar dışında) 46 kromozom bulunur. Gözle görülemeyecek kadar küçük olan kromozomlar, DNA adı verilen ipliksi bir maddeden ve DNA'nın sarındığı proteinlerden oluşur. DNA, aynı bir ip merdiven gibidir.

Genleriyse, bedenimizdeki herhangi bir işin yapılması, belli özelliklerin ortaya çıkması ya da bedenimizin işlevlerinin sürdürülmesi için gerekli proteinlerin nasıl yapılacağını tanımlayan şifreler olarak düşünebiliriz.

DNA, bu şifrelerin yan yana sıralanmasıyla oluşur.

Kromozomlarda bulunan DNA iplikçiklerinin yapısında "baz" adı verilen kimyasal maddeler yer alır. Dört çeşit baz vardır: Adenin, timin, sitozin ve guanin.



Bilim adamları bu bazları kısaca A, T, S ve G harfleriyle gösterirler. İşte bu harflerin temsil ettiği bazların dizilişi vücudumuzdaki proteinlerin yapısını belirler. Proteinler, yaşamın yapıtaşları olduklarından, hücrelerin yapısında yer alırlar. Hücrelerse bir araya geldiklerinde bizim gibi karmaşık yapılı canlıları oluştururlar.

Benzerliklerimizin ve Farklılıklarımızın Anahtarı Genlerimiz

Canlılardaki kalıtsal malzemelerin tümüne birden "genom" adını veriyoruz. Saçlarımızın rengi, gözlerimizin rengi, boyumuzun uzunluğu gibi özelliklerimizi belirleyen tüm bilgiler genomda vardır. Kısacası genom, bizi biz yapan özelliklerin tümüdür.

"İnsan Genom Projesi"nden söz edildiğini duymuşsunuzdur. 26 Haziran 2000 tarihinde bilim adamları tüm dünyaya bu projenin birkaç yıl içinde tamamlanacağını duyurdular. İnsan Genom Projesi'nin temel amacı, insan DNA'sında bulunan genlerin neler olduğunu ve işlevlerini bulmaktır. Bu, gerçekte çok zor bir iştir; çünkü insan genomunda her biri farklı işlevlere sahip 40 binle 140 bin arasında gen olduğu sanılıyor. Genlerimizin kesin sayısıysa şimdilik bilinmiyor. İşin zorluğu, bu genlerin, üç milyardan fazla baz çiftinin farklı dizilimlerinden oluşması.

Bazların diziliş sıraları önemlidir. Yeryüzünde her biri birbirinden farklı milyonlarca tür olmasının temelinde, baz dizilişlerinin çeşitliliği yatar.

Her canlı türünün baz dizilişi birbirinden farklıdır. Bir insanın bir tavşandan farklı olmasının nedeni işte budur. Kalıtsal özelliklerimizi DNA molekülündeki adenin, guanin, sitozin ve timin moleküllerinin dizilişleri belirler. Bu diziliş, bir sirkesineği mi, yoksa fare mi olacağımızı, pirinç mi, yoksa insan mı olacağımızı belirler. Aslında, bütün canlı türlerinin genleri az çok birbirine benzer. Türden türe değişen tek şey, genlerin farklı canlı türlerinde, farklı dizilişlerde bir araya gelmesidir. Sözgelimi, tekhücreli bir mantar türü olan ekmek mayası genlerinin % 90'ının insan genlerinin kimileriyle aynı olduğunu biliyor muydunuz? Kalıtsal özelliklerimizin çok benzer olduğu başka bir canlı grubu da şempanzelerdir. Elde edilen bilgilere göre, şempanzelerle insanların kalıtsal yapılarının % 98,5'i birbiriyle aynıdır. Geriye kalan % 1,5'luk farkın, insanların şempanzelerde olmayan konuşma becerisi gibi özelliklerini belirlediği düşünülüyor. Bilim adamları bu farklılığın evrimsel nedenlerini araştırmaya çalışıyorlar.

Dış görünüşlerimizdeki onca farklılığa rağmen, biz insanların kalıtsal yapısı büyük ölçüde birbirine benzer. İnsanların DNA yapılarının % 99,9'u ortaktır. İnsan Genom Projesi, bu ortak genlerin yapılarını ve işlevlerini bulmak üzere başlatılan bir araştırmadır. Dünyanın dört bir tarafından yüzlerce bilim adamının birlikte çalıştığı proje, bir bakıma insanoğlunun kendi kendini keşfinin öyküsüdür.



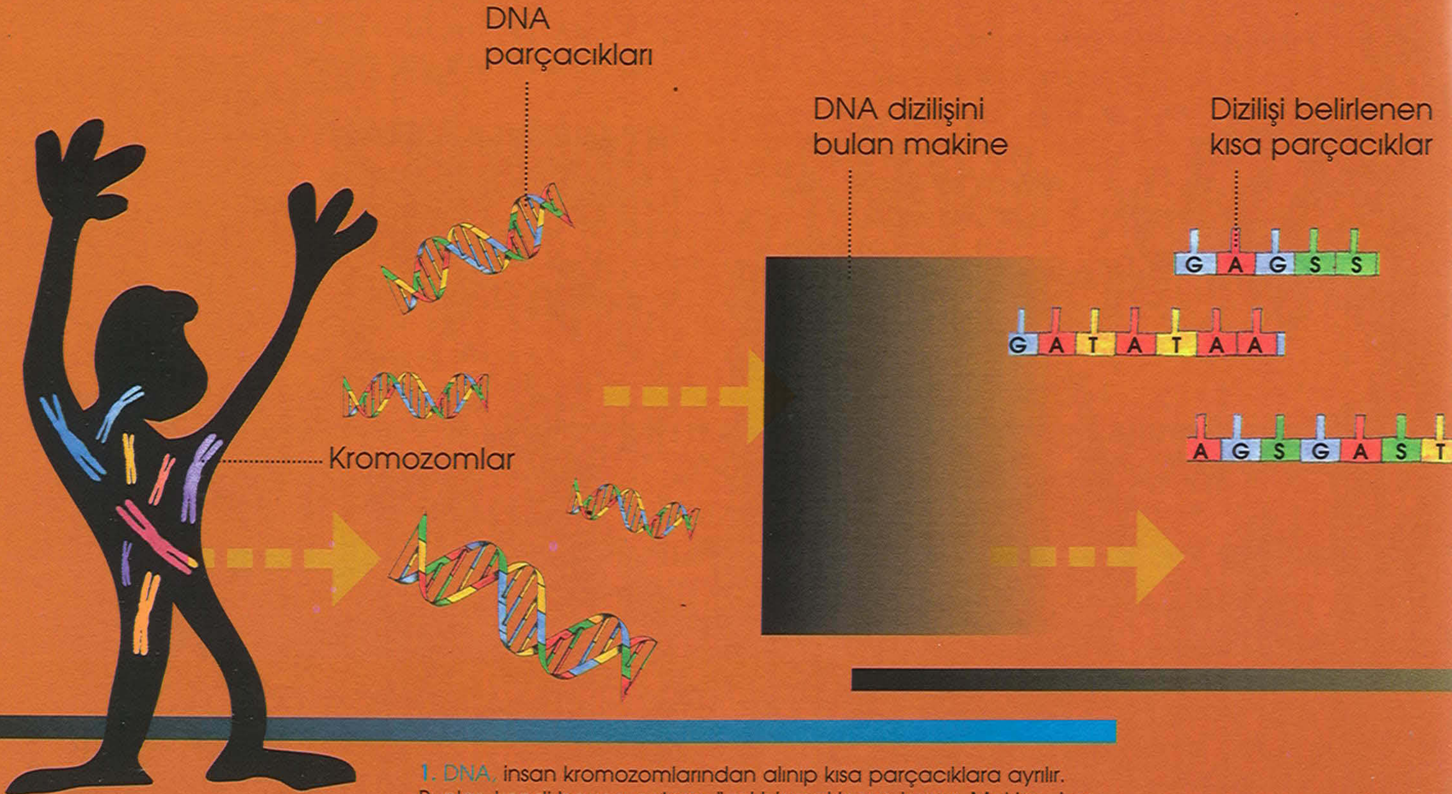


Genom Projesi'nde çalışan bilim adamları, kromozomlarımızın yapısındaki baz çiftlerinin neler olduğunu ve bunların DNA iplikçikleri üzerindeki diziliş sıralarını belirlemeye çalışıyorlar. Bilim adamları, bu şifrelerin okunması bittiğinde, ortaya çıkacak verilerin, her biri 500 sayfalı, 200 telefon defterini dolduracak kadar çok olduğunu belirtiyorlar!

Baz Dizilişleri Nasıl Bulunur?

DNA şifrelerini çözmek için bilim adamları birçok yöntemden yararlanırlar. Son çalışmalarda kullanılan yöntemlerin birinde, DNA'daki bazların dizilişi, bu iş için geliştirilmiş özel makineler yardımıyla belirlenir. Sonuçlar bir veri bankasına kaydedilir. Yani, İnsan Genom Projesi'nde çalışan bilim adamlarının kullandığı laboratuvarlar, bizim bildiğimiz biyoloji laboratuvarlarından biraz farklıdır. Ayrıca, İnsan Genom Projesi'nde elde edilen bilgilere, isteyen herkes Internet'ten erişebilir.

İnsan Genom Projesi'nin tamamlanmasına çok az kaldı. Şimdilik çalışmalar hızla sürüyor. Birkaç ay önce 21. ve 22. kromozomların gen haritaları da tamamlandı. Önümüzdeki birkaç yıl içinde öteki kromozomların gen haritaları da tamamlanacak. Kısa bir süre önce bilim adamları tüm dünyaya, insanın gen haritasının taslağının tamamlandığını açıkladılar. (Buna taslak denmesinin nedeni, henüz tamamlanmamış olmasıdır.) Taslakta yer alan bilgiler, bazların dizilişini henüz yaklaşık olarak gösteriyor. Yaklaşık olarak göstermek, dizilişlerde belirlenmemiş ya da hatalı belirlenmiş bölümler olabileceği anlamına geliyor. Proje tamamlandığında, haritadaki hatalar düzeltilecek, boşluklar tamamlanacak ve

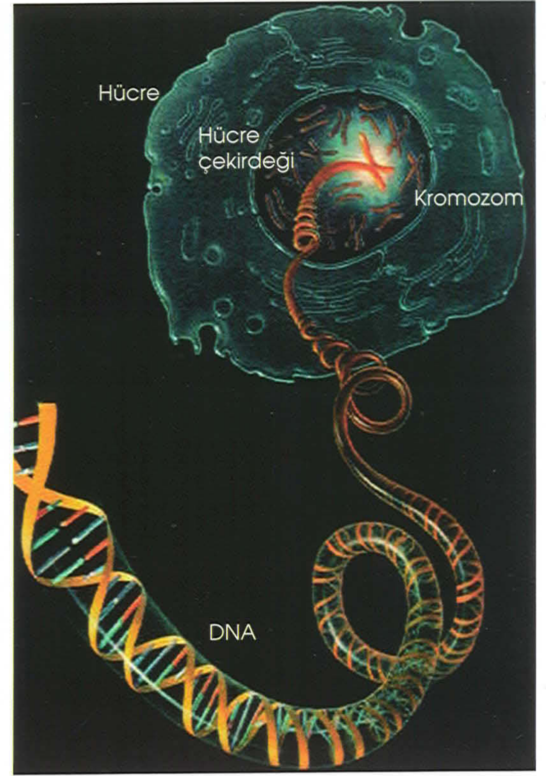


1. DNA, insan kromozomlarından alınıp kısa parçacıklara ayrılır. Bunlar, kendi başına çalışan özel bir makineye konur. Makine, her DNA parçasındaki bazların neler olduğunu belirler.

ortaya eşsiz bir bilgi deposu çıkacak. Ama bütün iş burada bitmiyor.

Daha Yapacak Çok İş Var

İnsan Genom Projesi'nde yalnızca kalıtımbilimciler görev almıyor. Bu çalışmanın sonuçları birçok bilim dalını ilgilendirdiğinden, değişik alanlarda çok sayıda bilim adamı bu projede görev yapıyor. İnsan Genom Projesi'nin tamamlanması yaklaştıkça, kalıtımbilim alanında çalışan bilim adamları, bir sonraki aşamanın ne olacağı üzerinde düşünmeye başladılar. Öyle ya, bu bilgiler, biyoloji ve tıp alanlarında büyük ilerlemeler, belki de büyük değişiklikler başlatacak. Özellikle tıp alanında ne gibi değişikliklerin olacağını herkes çok merak ediyor. Çünkü, genlerimiz sağlığımız üzerinde çok önemli etkilere sahip.



ı Nasıl Çıkarılıyor?

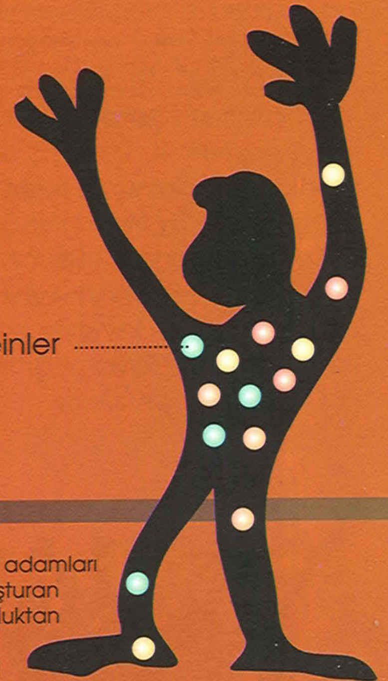
Belirlenen baz dizilişi

G A T A T A A G S G A S T G S S G A G S S S G S T S

Bir genin başlangıcındaki ya da sonundaki bazları bulmak için özel bilgisayar programları kullanılıyor.

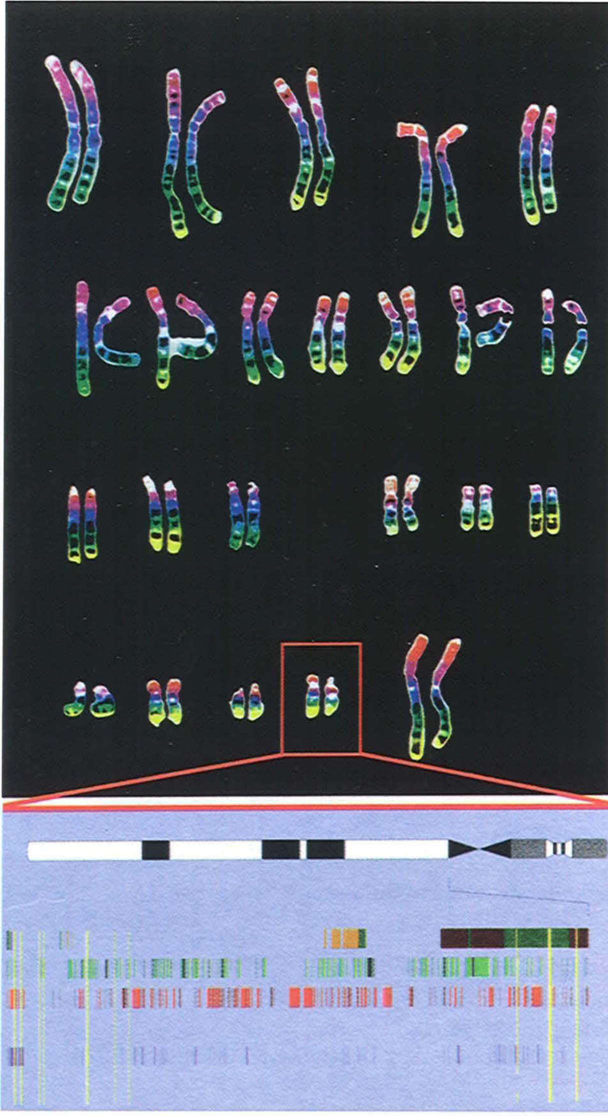
Daha önceden bilinen genlerin kromozomlar üzerindeki yerleri işaretleniyor.

Genlerin proteinleri nasıl ve ne zaman yaptıklarını bulmak, hastalıklar için yeni tedaviler bulunmasını sağlayacak.



2. Kısa DNA parçacıklarının baz dizilişleri belirlendikten sonra, bir bilgisayar çakışmaları ve birbirini tamamlayan yan parçacıkları bularak onları bir araya getirir.

3. Baz dizilişleri bulunduktan sonra, bilim adamları insan genomunun yalnızca % 3'ünü oluşturan genleri bulmaya çalışırlar. Bu da bulunduktan sonra, araştırmacılar hangi genlerin hastalıklara yol açan ya da hastalıklara karşı koruyucu olan proteinleri yaptığını bulurlar.



Üstteki resimde bir kadına ait 23 kromozom çifti görülüyor. (Bu kromozomlar özel yöntemlerle boyanmış.) Kromozom çiftlerini oluşturan kromozomların birini anneden, birini babadan alırız. Resmin en altında sağda görülen kromozom çifti cinsiyeti belirleyen kromozomlardır. Alttaki resimdeyse cinsiyet kromozomlarının yanında görülen 22. kromozomun gen haritası var.

Genlerimiz, yalnızca nasıl göründüğümüzü değil, hangi kalıtsal hastalıklara yatkın olduğumuzu da belirliyor. Bu nedenle, gen haritamızın belirlenmesinin, kalıtsal hastalıkların tedavisiyle ilgili önemli ilerlemeler sağlayacağı düşünülüyor.

Her birimiz, genlerimizi anne babalarımızdan alırız. Bizim anne babalarımız da kendi anne babalarından alırlar. Bu genlerden kimileri mütasyon denen değişikliklere uğrar, yani gen normalde olduğu gibi değildir; farklıdır. Mütasyon geçirmiş genleri yalnızca anne babalarımızdan almayız. Yaşamımız boyunca da hücrelerimizdeki DNA'da yaklaşık otuz mütasyon oluşur. Bu mütasyonların çoğu zararsızdır. Ancak, bir hücrenin belli bir proteini üretmesini sağlayan DNA kısımlarını etkileyen bir mütasyon olduğunda, bu sorun yaratır. Canlı kalmak ve işlevlerini sürdürmek için bedenimizin her gün milyonlarca taze protein molekülüne gereksinimi vardır. Bu proteinlerin her biri, uygun zamanda, uygun yerde ve uygun miktarda üretilmelidir. İşte DNA'da oluşan herhangi bir mütasyon, kimi zaman hücrenin işlevlerini tam olarak yerine getirmesini engelleyerek hastalanmamıza yol açabilir. Bizi bu yolla etkileyen hastalıklara kalıtsal hastalıklar denir.

Bilim adamları, insan genomu konusunda ortaya çıkarılan bilgileri kullanarak, önümüzdeki 15-20 yıl içerisinde, kalıtsal hastalıklara yol açan ya da kimi hastalıklara yatkınlığı belirleyen genleri bulmayı hedefliyorlar. Bunların bulunması, hastalıkların, daha etkileri ortaya çıkmadan belirlenerek önlenmesini ve tedavilerinin yapılmasını sağlayacak.

Genlerimizin benzerliklerimizi olduğu kadar, farklılıklarımızı da belirlediğinden söz etmiştik. İnsan Genom Projesi'nden elde eldilecek bilgiler, bir ilacın kimi insanlara etki ederken, kimilerine neden etki etmediği gibi soruların yanıtını bulmaya da yarayacak. Gelecekte belki de doktorlar bir hastaya ilaç yazmadan önce onun kalıtımla ilgili bilgilerini ortaya çıkaran testlerden geçmesini isteyecek.



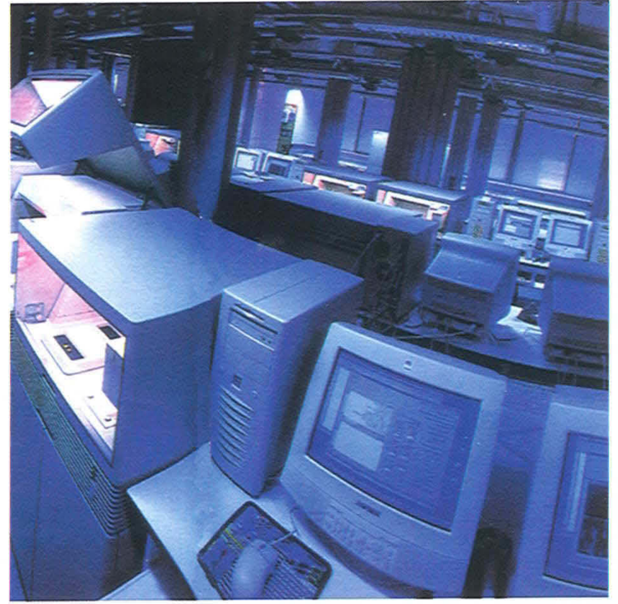
Öte yandan, İnsan Genom Projesi'nin ortaya çıkaracağı bilgi birikimi, kimi insanların kaygılanmasına yol açıyor. Çünkü, bu bilgilerin, çok dikkatle ve iyi amaçlar için kullanılması gerekiyor. Bilimin her alanında olduğu gibi. Bu nedenle İnsan Genom Projesi'nde çalışan kimi araştırmacıların görevi, projede elde edilecek bilgilerin en doğru nasıl kullanılabileceğini bulmak.

Başka Canlıların da Gen Haritası Çıkarılıyor

İnsan dışındaki canlıların genomlarıyla ilgili bilgiler, insan bedeninin yapısı ve nasıl çalıştığı konusunda daha çok şeyi anlamamızı sağlıyor. Değişik canlıların genomlarını incelemek, hem benzerlikleri hem de farklılıkları görebilmemizi sağlıyor. İnsan Genom Projesi kapsamında, kimi bakteriler, mayalar, sirkesinekleri ve laboratuvar fareleri gibi, araştırmalarda çok kullanılan başka canlıların da gen haritaları çıkarılıyor. Bu canlılardan İnsan Genom Projesi için nasıl yararlanıldığına birlikte göz atabiliriz.

Genlerin şifrelerini çözmek için bilim adamları, farklı yöntemler kullanırlar. Örneğin, herhangi bir gen konusunda bilgi edinmek için, bu geni taşımayan bir laboratuvar hayvanı üretip, sonra onu izleyerek bilgi toplayabilirler. Aynı araştırmayı, incelenecek geni mütasyona uğramış bir canlı üzerinde de yapabilirler. Bir başka yöntem de, belirli bir kalıtsal hastalığın çok sık görüldüğü ailelerin bireylerini izlemek biçimindedir.

Kalıtsal özellikleri başka canlılar üzerinde araştırmak, bilim adamlarının işini kolaylaştırır. Peki, bu nasıl olur? Bu araştırmalarda bilim adamları, kalıtsal dizilişleri insanlarınkine benzeyen canlılar bulmaya çalışırlar. Bu



canlıların genomlarıyla ilgili bilgi edinmek insanın genleriyle ilgili bilgi edinmekten daha kolaydır. Başka canlılarla çok sayıda ortak genimiz olduğuna göre, bu canlıların genleri konusunda elde edilecek bilgiler, insan genlerinin anlaşılması için de yararlı olabilir. Sözgelimi, mayalarda bulunan bir genin DNA'yı onarmaya yaradığını biliyoruz. Eğer bu gen sirkesineğinde de varsa, sirkesineğindeki genin de DNA onarımında kulanıldığı sonucuna varabiliriz.

İnsan Genom Projesi henüz tamamlanmadı. Ama şimdiden, tıp ve biyoloji gibi bilim dallarında pek çok gelişme müjdeliyor bizlere. Proje tamamlandığında ortaya çıkacak veri bankası, bizi biz yapan özelliklerimizi ortaya çıkaracak. Öte yandan bu bilgiler, bizi birbirimizden farklı kılan özelliklerimizi bulmak için de kullanılacak. Ancak, daha yapacak çok iş var. Bilim adamları, bundan sonra neler yapacaklarını planlamaya başladılar. İnsanoğlunun kendi kendini keşfinin öyküsü sürüyor.

Aslı Zülâl - Zuhal Özer



Kuyruklar

Biz insanlarda, evrimleşmeyle birlikte, belkemiğinin alt ucunda yer alan kuyruk körelerek yok oldu. Kuyruk küçülerek kuyruksokumu kemiği dediğimiz yapıya dönüştü. Bu yapı biz insanlar için, işe yaramayan, hatta sıkıntılar yaratan, küçük bir kemik parçasından başka bir şey değil. Ama hayvanlar için kuyruk çok şey ifade ediyor. Birçok hayvan kuyruklarını suyun içinde ya da havada gezinmek için kullanıyor. Bazı hayvanlar da kuyruklarıyla, konuşuyor, kendilerini savunuyor, dengede kalıyor, ısınıyor, oyun oynuyor, yüzüyor, sıçrıyor, tırmanıyor, tutunuyor, koşuyor ya da çapkınlık ediyorlar...

Kuyruklarıyla Konuşanlar

Birçok hayvan kuyruklarıyla konuşur. Örneğin, bir köpeğin kuyruğunu iki yana hızlı hızlı sallaması "çok mutluyum, sevinçten uçuyorum" demektir.

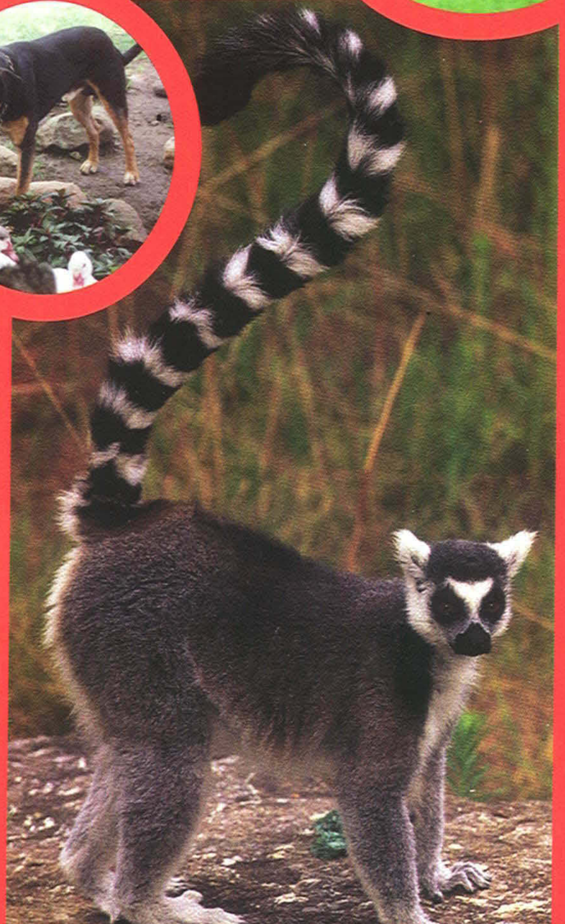


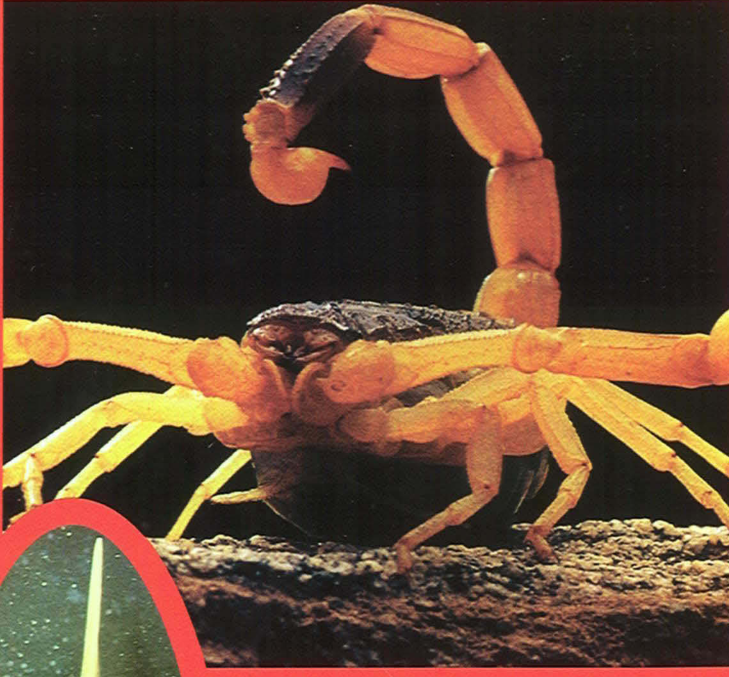
Köpek kuyruğunu bacaklarının arasına kıstırmışsa, bu tedirgin olduğunun belirtisidir. Kuyruk, arka bacakların arasına iyice çekilmişse köpek bir başka köpeğe "korktuğunu" söylemektedir.



Lemur da köpek gibi kuyruğuyla konuşan hayvanlardandır.

Uzun, şerit gibi kuyruğunu havaya kaldırır ve böylece öteki karışık renkli kuyruklulara işaret verir: "Buradayım. Bana takıl" der.





Kuyruklarıyla Kendilerini Savunanlar

Hazır ol, nişan al, ateş! İşte bir akrebin kendini savunurkenki üç parolası. Akrepler kuyruklarında adeta bir kimyasal silah taşırlar. Bu olağanüstü silaha sahip olmanın verdiği güvenle, akrep yürürken kuyruğunu yukarıya kaldırır ve her an kendisinin yaşamını tehlikeye sokacak bir canlıyı sokmaya hazır bekler. Zaten bu nedenle kuyruklarının ucu yukarıya doğru kıvrıktır. İşte bu kıvrık bölgenin son kısmının içinde iki zehir bezi ve bezlerin ucunda da zehir dikenleri bulunur. Akrep bir canlıyı soktuğunda, zehir bezlerinde üretilen zehir, iğnenin içerisindeki kanallarla sokulan bölgeye akıtılır.



İribaşların kuyrukları bir tehlike anında ortamdan uzaklaşırken işlerine yarar. Nasıl mı? İribaşların kuyruğu, yüzme hareketlerine dayanacak kadar güçlüdür, ama bir iribaş kuyruğundan bir saldırgana yakalanırsa, kuyruk kolayca kopar, yani kuyruğun kopması hayvanın kaçmasını sağlar. Eğer iribaşın kuyruğu esnek bir yapıda olsaydı, kuyruk kopmaz, dolayısıyla iribaş avcıya yakalanıp ölürdü.

Kuyruklarıyla Koşanlar, Sıçrayanlar, Yüzenler...

Kuyrukla nasıl koşulur, yüzülür ya da sıçranabilir demeyin; çünkü bazı hayvanlar bu üç hareketi kuyrukları sayesinde başarabiliyorlar. Örneğin, birkaç kertenkele türünde, yukarıya doğru kaldırılmış kuyruk hayvanın koşmasına yardımcı olur.

Sonra, çoğu kertenkele, kuyruk hareketleriyle desteklenmiş olarak arka bacaklarının üzerinde ileriye doğru sıçrar. Ayrıca kuyruk, kertenkelelerin çok iyi birer yüzücü olmalarını da sağlar. Kertenkeleler, özellikle noktalıkamadişler, varanlar, kol ve bacaklarını vücuduna doğru çeker ve kuyruğunu sağa sola hareket ettirerek yüzmeyi başarır.



Kuyruklarıyla Tutunanlar



Denizatının öne kıvrılan kavrayıcı bir kuyruğu vardır. Bu kuyrukla bir bitkiye helezon biçiminde sarılarak sıkı sıkıya tutunur denizatları. Ayrıca çiftleşirken kuyruklarıyla birbirlerine dolanırlar.

Kuyruklarıyla
Dengede Kalanlar

Kanguruların kuyrukları uzun ve kuvvetli yapıdadır. Hareket etmelerine yardımcı olan kuyruk, ayrıca hayvan sıçrarken dengede kalmayı sağladığı gibi, dururken de destek görevi yapar. Çoğumuz biliriz, kangurular rakipleriyle boğuşurken zıplar sonra da çok sıkı tekmeler savururlar. Kangurular bu savunma hareketlerini yaparken o çok güçlü kuyruklarından yardım alırlar.



Kuyruklarıyla
Tırmananlar

Sarılıcı kuyrukları olan türler uzun tırnaklarını ve kuyruklarını kullanarak bir yerlere tırmanmayı başarırlar. Örneğin, ağaçlarda yaşamını sürdüren bukalemunların çok iyi gelişmiş kavrayıcı kuyrukları vardır.

Bazı yılanların kuyruğundaysa kanca gibi tutucu yapılar vardır. Bazılarının da kuyruğu yassılaşmıştır. Örneğin, deniz yılanları yassılaşmış kuyruklarıyla suda "yılankavi" hareketler yaparak yüzerler.


Çağan Hakan Şekercioğlu

Kuyruklarıyla
Dişileri "Tavlayanlar"

Kuşların dünyasında erkekler daima daha gösterişli, dişilerse daha sadedirler. Erkek kuşlar, dişi kuşları rengârenk tüyleri, cıvıl cıvıl sesleriyle kendilerine çekmeye çalışırlar. Bu dişiyi cezbetme işinde bazı kuşlar kuyruklarını da kullanırlar. Örneğin, yalnızca Güney Afrika'da yaşayan Ümitburnu şeker kuşlarının erkeklerinin upuzun kuyrukları vardır. Bu uzun kuyruğun, dişilerin tercihi nedeniyle, evrim sonucu kuşaktan kuşağa giderek uzayarak, günümüzde inanılmaz boyutlara ulaştığı söylenmektedir. Erkek şeker kuşları çekiciliklerini olabildiğince sergilemek için, çiçekten çiçeğe uçar, zıplayıp bir süre havada asılı kalır, sonra da kuyruklarının ağırlığıyla yere inerler. Dişi kuşlaraysa, bu olağanüstü gösteriyi izlemek ve eşini seçmek düşer.

Kuyruklarıyla
Isınanlar

Bazı hayvanlar kuyruklarını kendilerini soğuktan korumak için kullanırlar. Bu hayvanların kuyrukları onları çift kişilik bir battaniye gibi ısıtır. Örneğin, kızıltilki kuyruğuna bu anlamda çok güvenir. Bembeyaz karların üzerine sıcacık bir yatağa uzanmanın keyfiyle yatar. Bu sırada tüy gibi yumuşak kuyruğunu vücudunun çevresine dolar ve burnunu kuyruğunun ucuyla iyice örter. Sonra da uykuya dalar. Soğuk kış gecelerinde, kediler ve köpekler de aynı kızıl tilki gibi, uyurlar.



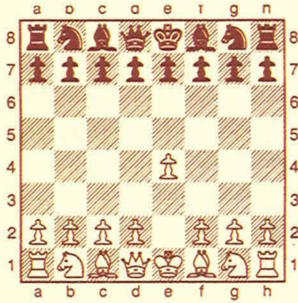


Bazı hayvanlarsa kuyruklarını bir şemsiye gibi kullanırlar. Sincap böyledir. Kuyruğuyla öğlen sıcağında bile kendine gölgeli bir ortam yaratır. Bunun yanı sıra soğuk kış günlerinde, sincaplar da tıpkı tilkiler gibi kuyruklarını battaniye niyetine kullanırlar.

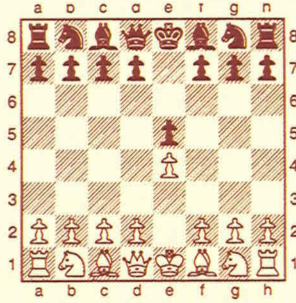
Gülgûn Akbaba

satranç oynuyoruz

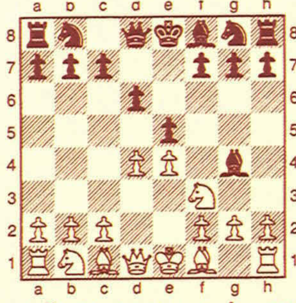
Bu sayımızda ünlü Amerikalı satrançcı Paul Morphy'nin 1858'de Paris'te Rossini'nin "Seville Berberi" operasının temsili sırasında, Brunswick Dükü'ne ve Kont Isauard'a karşı körleme (kapalı göz) oynadığı unutulmaz oyunu veriyoruz. Bu oyunu siz de kendi satranç tahtanızda tekrarlayabilirsiniz. Beyaz taşlar Morphy'ye aittir.



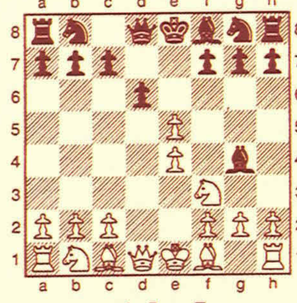
1.e4



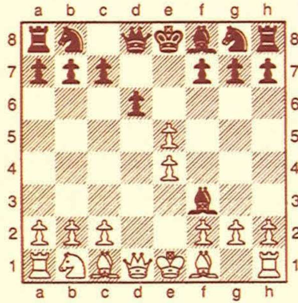
1... e5



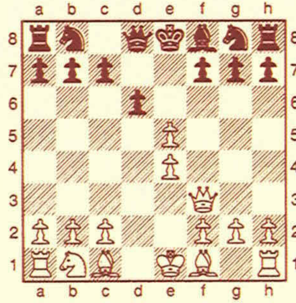
2.♘f3 d6 3.d4 ♗g4?



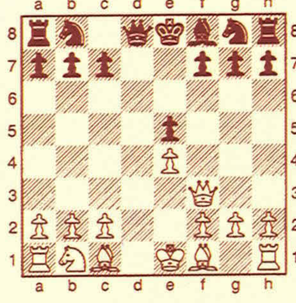
4.dxe5



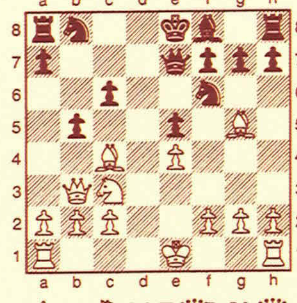
4... ♗xf3



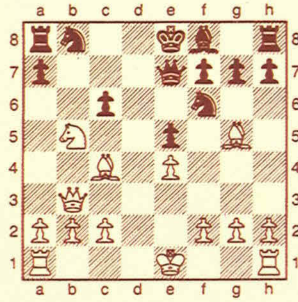
5.♕xf3



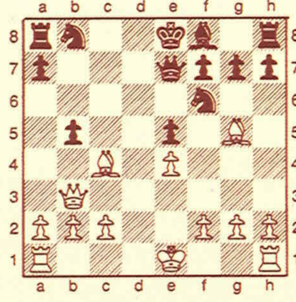
5... dxe5



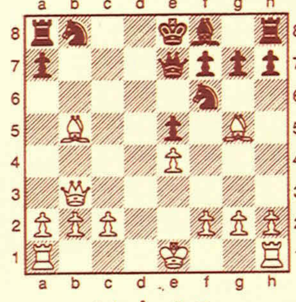
6.♗c4 ♘f6 7.♕b3! ♕e7 8.♘c3 c6 9.♗g5 b5



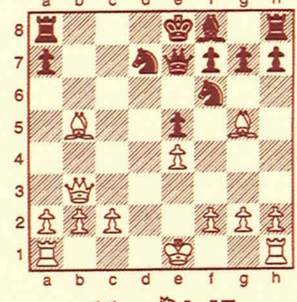
10.♘xb5!



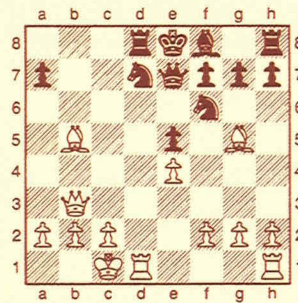
10... cxb5



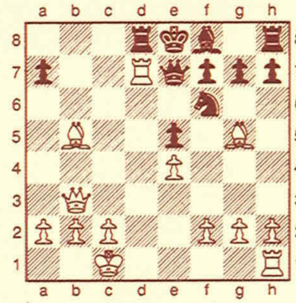
11.♗xb5+



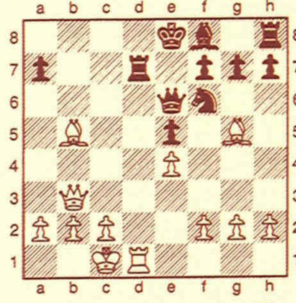
11... ♘bd7



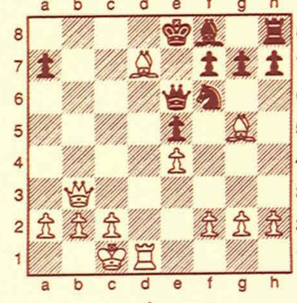
12.0-0-0 ♖d8



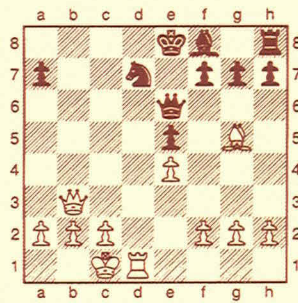
13.♖xd7!!



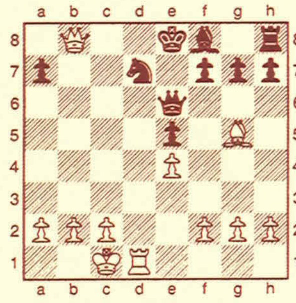
13... ♖xd7 14.♖d1 ♕e6



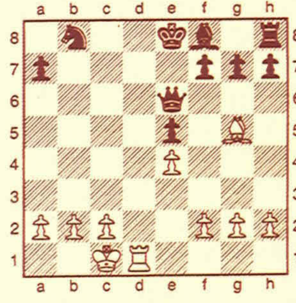
15.♗xd7+



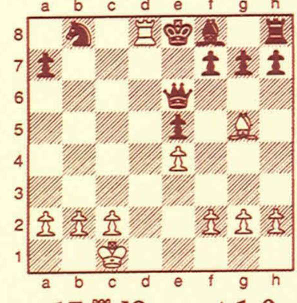
15... ♘xd7



16.♕b8+!



16... ♘xb8



17.♖d8+ mat 1-0

Babalar Günü Satranç Şöleni



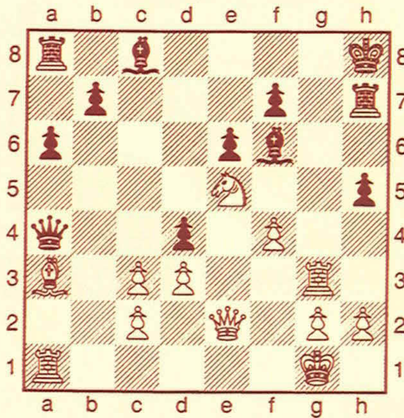
Babalar Günü dolayısıyla Türk Eğitim Derneği ve Tempo Satranç Eğitim Merkezi tarafından Ankara'da Atakule'de çok masa (simultane) bir gösteri düzenlendi. Gösteride milli satranççılarımızdan FIDE (Uluslararası Satranç Federasyonu) ustaları Ali İpek (Türkiye eski şampiyonu) ve Yakup Bayram (1999 Cumhurbaşkanlığı Kupası sahibi) 96 kişiye karşı oynadılar. Yoğun ilgi gören gösteride tek galibiyeti alan Hakan Kır'a ve ustalarla berabere kalmayı başaran on kişiye çeşitli armağanlar verildi.

Taşların hareketlerini özel işaretlerle gösteririz. Buna satranç notasyonu denir. Notasyonda kullandığımız bazı işaretlerin anlamları: ??: çok kötü hamle, ?: kötü hamle, ?!: şüpheli hamle, !?: ilginç hamle, !: güzel hamle, !!: çok güzel hamle, +: şah (kış), #: mat

Satranç diyagramlarına ait sorular çoğunlukla kombinezon, kurgumat ve etüd olarak karşımıza çıkar.

Kombinezonlar, etüd ve kurgumatların tersine, gerçek oyunlardan alınma konumlardır. Bu yüzden kombinezona ait diyagramın altında veya üstünde, hamle sırasının kimde olacağı "beyaz oynar", "siyah oynar", "hamle beyazda", "hamle siyahta" benzeri notlarla belirtilir. Kendinizi hamledeki oyuncunun yerine koyup, rakibin olası karşılıklarını da düşünerek en iyi devamyollarını bulmanız istenir. Diyagramdaki konumdan başlayarak ilk veya sonraki hamlelerde birden fazla kazanç yolu olabilir. Ama sizden istenen, en hızlı, en etkili, en güzel yolları bulmanızdır.

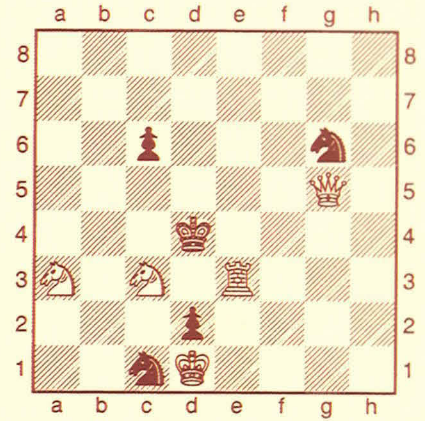
Kombinezon: Beyaz Oynar



Donovan - Howell, Hove 1997

Kurgumat (bazı kaynaklarda "problem" de denir) adından da anlaşılacağı gibi kurgulanmış bir mat sorusudur. Diyagramın altına veya üzerine "n hamlede mat" notu iliştirilir. Kurgumatlarda hamle sırası (tersi belirtilmemişse) beyazdadır. Kazanç yolu bulmak önemli değildir. Rakibin her türlü savunmasına karşı, istenen sayıda (n: 2, 3,

Kurgumat: 2 Hamlede Mat

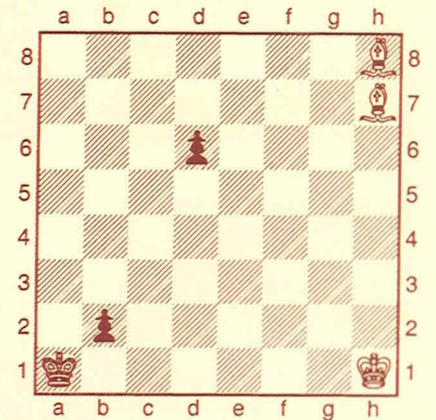


Tony Levis, BCM 1999

4, 5, ...) hamleyi aşmadan mat etmeniz istenir. Kurgumatın çözümündeki ilk hamle (anahtar hamle) tektir.

Etüdlerde ise "kazanç" veya "beraberlik" notuyla karşılaşırız. Sizden istenen, hamledeki (tersi belirtilmemişse) beyaza, rakibin olası karşılıklarını göz önüne alarak en doğru devamyollarını bulmanızdır. Bunun sonucunda, notta yazılan (kazanç veya beraberlik) amaçlanır. Etüdlerin çözümündeki ilk hamle de tektir.

Etüd: Kazanç



Horwitz, Chess Monthly 1883

Soruların çözümlerini gelecek sayıda vereceğiz.

Aybar Karaçay
Yakup Bayram

Sorun Söyleyelim

Sevgili Bilim Çocuk Okurları,

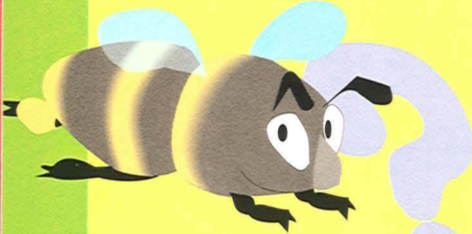
Hepimiz, çevremizde olan bitenleri, canlıların özelliklerini, uzayın derinliklerinde neler olduğunu, besinlerin yararlarını, makinelerin nasıl çalıştığını ve daha milyonlarca konuyu anlamak ve öğrenmek için istek duyarız. İşte, anlamak ve öğrenmek istediğiniz soruların yanıtlarını araştırarak bu köşede yayımlıyoruz. Yanıtını merak ettiğiniz tüm sorularınızı aşağıdaki adrese gönderebilirsiniz.

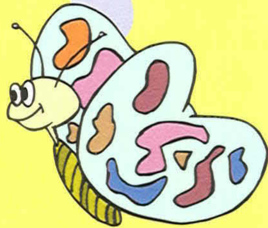
TÜBİTAK, Bilim Çocuk Dergisi Sorun Söyleyelim Köşesi
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara

**Sevgili Bilim Çocuk Dergisi,
Doğada bulunan tüm böceklerin adları uzmanlarca biliniyor mu? Her gün yeni bir böcek görüyorum. Kaç tür böcek bulunur?**



Övgü Uluçay/Cumhuriyet İlköğretim Okulu 5-E/Ereğli/Zonguldak



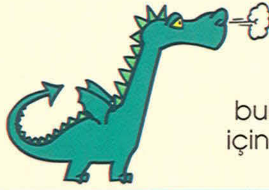


Bugün bildiğimiz hayvanların yaklaşık beşte dördü, böcekler sınıfına girer. Böceklerin yaklaşık bir milyon yaşayan ve yaklaşık on beş bin kadar da fosil türü tanımlanmış. Toplam tür sayısınınsa en azından iki milyon olduğu sanılıyor. Yani günümüzde, toplam böcek türlerinin ancak yarısını, belki de daha azını tanıyoruz.

**Sevgili Bilim ve Çocuk Dergisi,
Soğuk havalarda neden ağzımızdan buhar çıkar? Bu sorumu yanıtlarsanız çok sevinirim. Hoşçakalın.**

Merve Şenol/Sedat Celasun İlköğretim Okulu/6-A Güvercinlik Lojmanları/Etimesgut/Ankara

Havanın ne kadar su buharını kaldırabileceği, havanın sıcaklığıyla ilişkilidir. Hava ne kadar sıcaksa, o kadar çok suyu tutabilir. Nefes aldığımızda, akciğerlerimize giden hava ısınır ve nemlenir. Eğer soğuk bir ortamdaysak, nefes verdiğimizde ağzımızdan çıkan sıcak hava aniden soğur. Soğuyan hava, içerdiği nemi daha fazla tutamaz ve su buharı yoğunlaşır. Yoğunlaşan buhar, havada çok küçük su damlacıkları oluşturur. İşte, soğuk havada ağzımızdan çıkan buhar aslında soğuyan havanın içindeki su damlacıklarıdır.

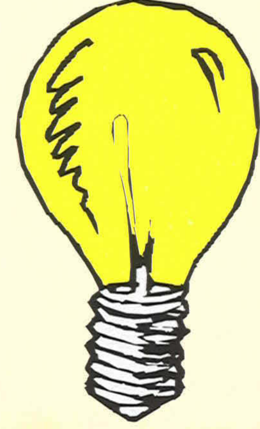


**Sevgili Bilim Çocuk,
Sizce, yani Bilim Çocuk Dergisi olarak, uzayda yaşam var mı? Evrende yalnız mıyız? Yoksa başka gökadalarda dostlarımız var mı?**

Alper Boğa, Görkem Gürsoylu, Cihan Ertürk Gülsüm Sami Kefeli İlköğretim Okulu/6-D/Samsun

Evrende Güneş benzeri pek çok yıldız var. Sadece bizim gökadamızda yüz milyardan fazla yıldız olduğunu ve evrende gökadamız benzeri milyarlarca gökada olduğunu düşünürsek, ne kadar çok yıldız olduğunu anlayabiliriz. Son yıllarda, yakınımızdaki bazı yıldızların çevresinde, gezegen sistemleri olduğu keşfedildi. Bu kadar çok yıldız arasında, bizimkine benzesin ya da benzemesin, yaşamı destekleyebilecek gezegenlerin bulunması çok büyük olasılık. Bu gezegenlerden en azından birkaçında, canlıların evrimleşmiş olması da büyük olasılık.

Lambayı Kim Yaktı?



İçinde bulunduğunuz odada üç elektrik düğmesi var. Bunlardan sadece biri kapının arkasındaki lambayı yakıyor. Kapının arkasından hiç ışık sızmıyor ve lamba yanınca hiç ses gelmiyor. Düğmelerle istediğiniz gibi oynayabilirsiniz, fakat kapıyı açtığınızda lambayı hangi düğmenin yaktığını söyleyeceksiniz.

Yeni Bir Kral Gerek



Bir kralın üç oğlu varmış. Kendinden sonra gelecek oğlunu seçmek için bir oyun bulmuş. Beş şapka almış. Bunlardan ikisi sarı, diğer üçüyse kırmızıymış. Oğullarını teker teker yanına çağırmış. İlk oğlunun başına şapkalardan birini takmış ve kesinlikle şapkasına bakmaması gerektiğini söylemiş. Babasına (ve aynı zamanda krala) daima sadık oğul da öyle yapmış. Diğer iki oğluna da aynı şeyi yapmış ve üçünü birden yanına çağırmış. Oğlanlar sadece kardeşlerinin şapkalarının rengini görebiliyorlarmış. (Ancak, şapkaların ikisinin sarı, üçünün kırmızı olduğunu bildiklerini belirtelim.) Kendi kafasında ne renk şapka olduğunu bileni kral ilan edeceğini söylemiş. Oğlanların en küçüğü kafasında sarı şapka olduğunu bilmiş ve kral olmuş. Sizce küçük Arthur başındaki şapkanın rengini nasıl bilmiş?

Geçen Sayının Yanıtları:

Eksik Sayılar

19	12	22	6	21
9	21	23	20	7
20	21	16	11	12
21	12	9	11	27
11	14	10	32	13

Tuğlalar

Bir tuğlanın ağırlığı bir kilogramla yarım tuğlanın ağırlığının toplamına eşitse, iki tuğlanın ağırlığı iki kilogramla bir tuğlanın ağırlığının toplamına eşit olur.

Her iki taraftan birer tuğla alırsanız, bir tuğla iki kilograma eşit olur. İki tuğla da dört kilogram eder.

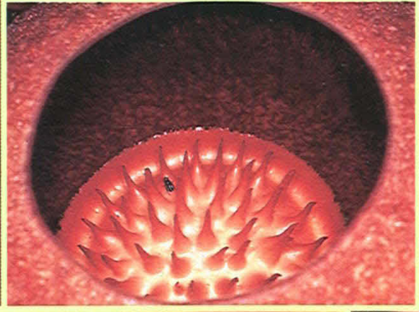
Dünya Kırkal



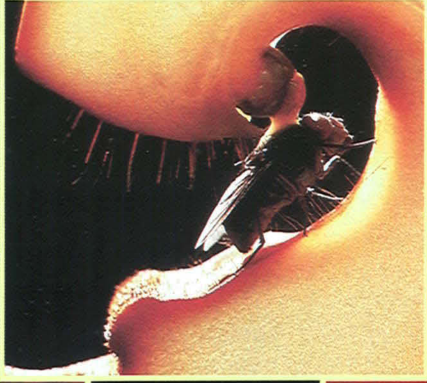
Kurtarılabilecek Türler...

Bu Çiçek Koklanmaz!

Sizlere şimdi anlatacağımız bitki gerçekten çok özel, aslında biraz da tuhaf bir bitki. Nedenini açıklayacak olursak: Kocaman, kızıl renkteki taçyapraklarıyla dünyanın en büyük çiçeğine sahip. Bu görüntüsüyle farklı bir gezegenden getirilmişe benziyor. Ayrıca koparamayacağımız ve taşıyamayacağımız kadar ağır. Ağırlığı 11 kilograma ulaşabiliyor. Ama kokusuna gelince... Çürümüş eti andıran kötü bir koku yaydığı için bu çiçeği koklamayı sakın denemeyin!



Çiçeğin kokusuna gelen etsinekleri, besin bulabilmek ve yumurtalarını bırakmak için çiçeğin ortasındaki yuvarlak açıklıktan içeri giriyorlar. Bitkinin orta kısmında meyveyaprakları ve erkek çiçek organı yer alıyor.



Sinekler, *Rafflesia arnoldii*'yi ziyaret etmeseydi, bitkinin çoğalması olanaksız olurdu. Sinek, erkek çiçek organının ince tüylerine değdiğinde üstündeki çiçektozları sırtına yapışıp kalıyor.



Sinek, sırtındaki çiçektozuyla birlikte, bir erkek *Rafflesia* çiçeğinden dişi *Rafflesia*'ya uçup çiçektozlarını ona bulaştırırsa bitki döllenmiş oluyor. Dişi çiçek bu durumda yaklaşık 4 milyon tohum üretiyor.

Bazı bitkilerin çiçeklerinin gül ya da lavanta gibi hoş kokular değil de çürümüş et gibi kötü kokular yaydıklarını biliyor muydunuz? Peki, dünyanın en büyük çiçeğinin hangisi olduğunu biliyor musunuz?

Hem kötü kokan hem de dünyanın en büyük çiçeğine sahip olan bitkinin adı *Rafflesia arnoldii;* Güneydoğu Asya'da, Endonezya'nın Borneo ile Sumatra adalarındaki yağmur ormanlarında yetişiyor. Bu bitki o kadar kötü ve kuvvetli kokuyor ki yaydığı koku 100 metre öteden bile duyulabiliyor. Çiçek açtığı zaman taçyapraklarının çapı 1 metreye ulaşıyor!

Bu sıradışı bitkinin yapısı da oldukça ilginç. Ne bir sapı, ne yeşil yaprakları ne de kökleri var. Yani bildiğiniz çiçekli bitkilere pek benzemiyor. Ayrıca çiçek



Rafflesia **bitkisi, üzüm bitkisinin gövdesi ve kökleri üzerinde yetişiyor, besin maddelerini bu bitkiden elde ediyor. Memeli hayvanların ayaklarına yapışarak ya da onların dışkıları yoluyla bitkiye ulaşan bir tohum, önce eski bir futbol topuna benzeyen tomurcuğa dönüşüyor. Birkaç hafta sonra tomurcuk, karalahanayı andırıyor; daha sonraki haftalardaysa kızıl renkteki taçyapraklar yavaş yavaş açılmaya başlıyor.**

açtığında, taçyaprakları etli ve kızıl renkte olup üzerlerinde beyaz, siğil benzeri çıkıntılar bulunuyor.

Rafflesia arnoldii'nin sapının, yeşil yapraklarının ve köklerinin olmamasının nedeni, bitkinin asalak (parazit) bitkilerden olmasıdır. Asalak bitkiler, başka bitkilerin sapları ya da dalları üzerinde yetişirler ve tutundukları bu bitkilerin besin maddeleri sayesinde gelişirler. *Rafflesia arnoldii*, sarılgan bir üzüm türü üzerinde asalak yaşamını sürdürüyor. Sapı olmadığı için yalnızca tomurcuğu ve daha sonra da açan çiçeği görülebiliyor. *Rafflesia arnoldii*, ercik sapı denen uzantılarıyla üzerinde asalak yaşadığı bitkiye tutunuyor ve onun besin maddelerinden yararlanıyor.

Rafflesia'nın çok kötü koktuğunu yazımızın başında belirtmiştik. Bu özelliğiyle onun şanssız bir bitki olduğunu düşünmeyin! Tersine, bitki bu özelliği sayesinde varlığını sürdürebiliyor. Nasıl mı? Hemen açıklayalım: Çiçeğin yaydığı koku, bir etsineği türünü çekiyor. Aslına bakılırsa bitki, yaydığı leş kokusuyla sineği bir anlamda yanıltmış oluyor. Çünkü daha çok dışkı ve çürümüş et gibi organik maddelerin artıklarıyla beslenen etsinekleri, çiçeğin kokusunu duyunca "lezzetli" bir ziyafet umuduyla dev çiçeği ziyaret ediyorlar. Çiçeğin ortasındaki boşluktan içeri giren sinekler, doğal olarak umdukları besini bulamıyorlar, ancak bu sırada çiçeğin çoğalmasına farkında olmadan yardımcı oluyorlar. Çiçeğin içindeki çiçektozları sineklerin üzerine yapışıp kalıyor. Sinekler daha sonra bir başka *Rafflesia*'ya uçtuklarında bu çiçektozlarının bir bölümü bu bitkiye yapışıyor. Böylece bitki döllenmiş oluyor ve çoğalabilmesi için gerekli tohumları üretebiliyor. Ne var ki bitkinin çiçeği bir hafta içinde solmaya başlıyor. Oysa, memeli hayvanların dışkıları ya da onların ayaklarının altına yapışarak yayılan tohumların tomurcuklanması aylar sürüyor.

Tüm bu özellikleriyle sıradışı bir bitki sayılan *Rafflesia arnoldii*, Sumatra ve Borneo adalarındaki yağmur ormanlarında ne yazık ki seyrek görülüyor. Yağmur ormanlarının günden güne insanlar tarafından yok edilmesiyse zaten az olan sayılarının daha da azalmasına, hatta soylarının tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmasına yol açıyor.

Ayşegül Yılmaz Günenç

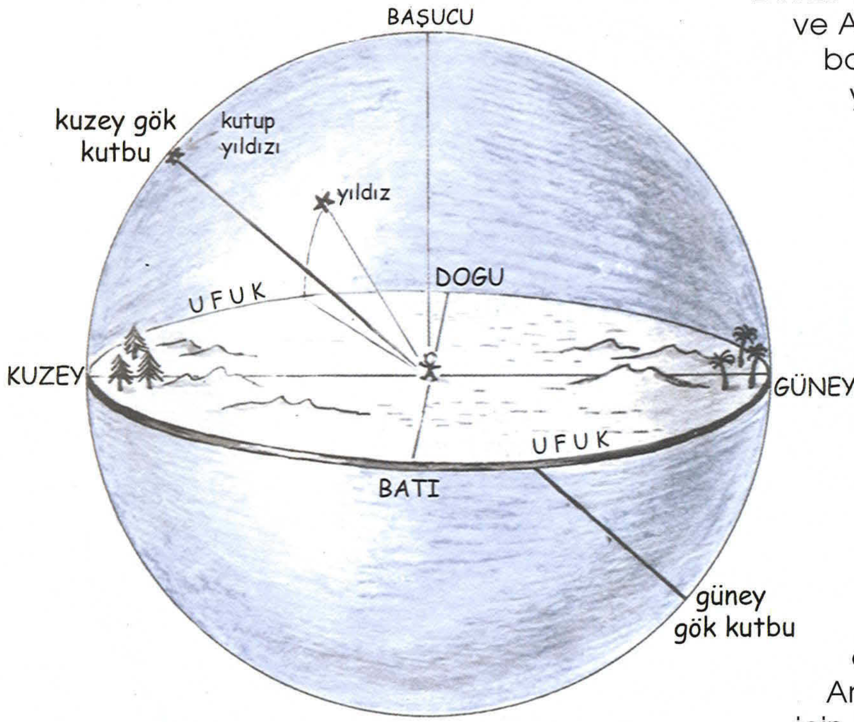
Güneş... Gezegenler...

Gökyüzündeki Hareket

Gökyüzü, varoluşundan bu yana insanoğlunun yaşamının bir parçası. Geçmişte, atalarımız mevsimleri, hasat zamanlarını, yaklaşan kışı hesaplamak için yıldızlardan yararlanmışlar. Ancak, o zamanlar ne yıldızların nasıl birer gökcisimleri oldukları ne de onların neden çevremizde dönüp durduğu bilinmiyordu. Mevsimlerin nasıl oluştuğu, Güneş ve gezegenlerin gökyüzünde neden hep aynı yolu izledikleri merak konusuydu. Bu gün bunları çok basit matematik bilgisiyle anlayabiliyoruz.

Gökyüzünde, uzaklıkları ölçmek için açılardan yararlanırız. Bunu neden yaptığımızı anlamak için, gökyüzünde parlakça iki yıldız seçin ve bu yıldızların birbirlerine göre uzaklığını tahmin etmeye çalışın. Bu uzaklık sizce ne kadar? Birkaç karış mı, yoksa birkaç kilometre mi? Bunu, bir de herhangi bir arkadaşınıza sorun. Göreceksiniz ki, kime sorarsanız sorun, herkes farklı bir şey söyleyecektir size.

Gökcisimleri, hem bize hem de birbirlerine çok uzaktır. Gökyüzüne baktığımızda, yıldızların her biri aynı düzlemde gibi görünür. Bu haliyle gökyüzünü, merkezinde durduğumuz bir yarım küreye ya da kubbeye benzetebiliriz. Bu nedenle, bir gökcisminin gökyüzündeki konumu, yeryüzündekine benzer bir koordinat sistemiyle tanımlanabilir. Yeryüzündeki bir yerin konumu, enlem ve boylam değerleriyle verilir. Hepimiz, az ya da çok bu koordinat sistemini biliriz.



Dikkat ettiyseniz, Güneş gibi, gezegenler ve Ay da gökyüzünde hayali bir yol boyunca hareket ederler. Bu hayali yola ekliptik denir. Ekliptik, aslında sanal bir çember olarak düşünülebilir. Ancak, herhangi bir anda tüm gökyüzünün yarısını görebildiğimizden, doğal olarak ekliptiği yarım bir sanal çember olarak düşünebiliriz. Ekliptik çemberinin bulunduğu düzlem, gök ekvatoru düzlemiyle (gök ekvatoru, yer ekvatoruyla aynı düzlemdedir) bir açı yapar. Bu açı yaklaşık 23,5 derecedir. Güneş sistemine dışarıdan bakabilseydik, aslında, eğik olanın ekliptik değil, Dünya'nın dönme ekseni olduğunu görürdük. Ancak, Dünya'dan gözlem yaptığımız için, ekliptik bize eğik görünür.

Gökyüzü koordinatlarıyla yer koordinatları büyük benzerlik gösterir. Bunu daha iyi anlamak için, Dünya'nın bir balon olduğunu varsayalım. Onu iyice şişirip ona içinden, merkezinden baktığımızı varsayalım. Yer ekvatoruyla gök ekvatoru aynı düzlemde olur. Yine, yer ve gök kutupları da aynı doğrultularda olacaktır. Gökyüzü koordinatları, enlem ve boylam yerine, *dik açıklık* ve *sağ açıklık* adını alır. Dik açıklık enleme, sağ açıklık boylama benzetilebilir. Dik açıklık değerleri, enlemler gibi –90° ile +90° arasındadır. Sağ açıklığın birimi, boylamdan farklı olarak, derece değil, saattir.

Gökyüzü koordinatları sabittir. Yani, Dünya döndükçe gökyüzü onunla birlikte dönmez. Buna karşılık biz de Dünya'yla birlikte döndüğümüzden, gökyüzünü 24 saatte bir dönüyor görürüz. İşte sağ açıklık değerlerinin derece yerine saat olması bize burada kolaylık sağlar. Gökyüzü, dev bir saat gibi, her 24 saatte bir döner. Buna göre, bir saatte, sağ açıklık değeri bir saat değişim gösterir.

Yıldızların birbirlerine göre görünür uzaklıklarını ölçmek için de açılardan yararlanılır. Örneğin, ufuktaki herhangi bir noktayla başucu (başımızın tam üzeri) arasındaki açısal uzaklık 90°'dir.

Dünya'nın dönme ekseninin eğikliği, mevsimlerin oluşmasına yol açar. Gezegenimizin Güneş çevresindeki hareketi sırasında, bu eksenin yönü değişmez. Bu nedenle yer üzerindeki bölgeler gezegenin Güneş çevresindeki konumuna bağlı olarak değişik miktarlarda ışık alır.

Gök ekvatoru ve ekliptik, iki noktada kesişir. Güneş, belli tarihlerde bu iki noktadan birinde yer alır ve ışınları yer ekvatoruna dik gelir. Bunlardan birisi, ilkbaharın başlangıcı kabul edilen ilkbahar noktası, öteki, sonbaharın başlangıcı kabul edilen sonbahar noktasıdır. Güneş, bu iki noktadan birisinde yer aldığında, gündüz ve gece süreleri eşit olur.

Güneş, 21 Mart'ta ilkbahar noktasında yer alır. Bu sırada, Güneş'in her iki koordinatı da (sağ açıklık, dik açıklık) sıfır olur. Güneş'in sonbahar noktasında bulunduğu tarihse 23 Eylül'dür. Bu tarihten sonra gündüzler kısalmaya, geceler uzamaya başlar. Sonbahar noktasının sağ açıklık değeri 12 saat, dik açıklık değeri ise sıfır derecedir. Güneş ışınlarının kuzey ya da güney yarıkürede en yüksek enleme dik geldiği ana gündönümü denir.

Yaz gündönümü, 22 Haziran'da gerçekleşir. Bu sırada, çok güneş alan kuzey yarıkürede yaz, az güneş alan güney yarıkürede kış

mevsimi başlar. 22 Haziran'da, Güneş, kuzey yarıkürede en yüksek enleme (23,5°) ulaşır. Bunun tersi, yani kış gündönümü 21 Aralık'ta gerçekleşir. Güneş, güney yarıkürede en düşük (-23,5°) enleme ulaşır. Bu sefer, az güneş alan kuzey yarıkürede kış; çok güneş alan güney yarıkürede yaz mevsimi başlar.

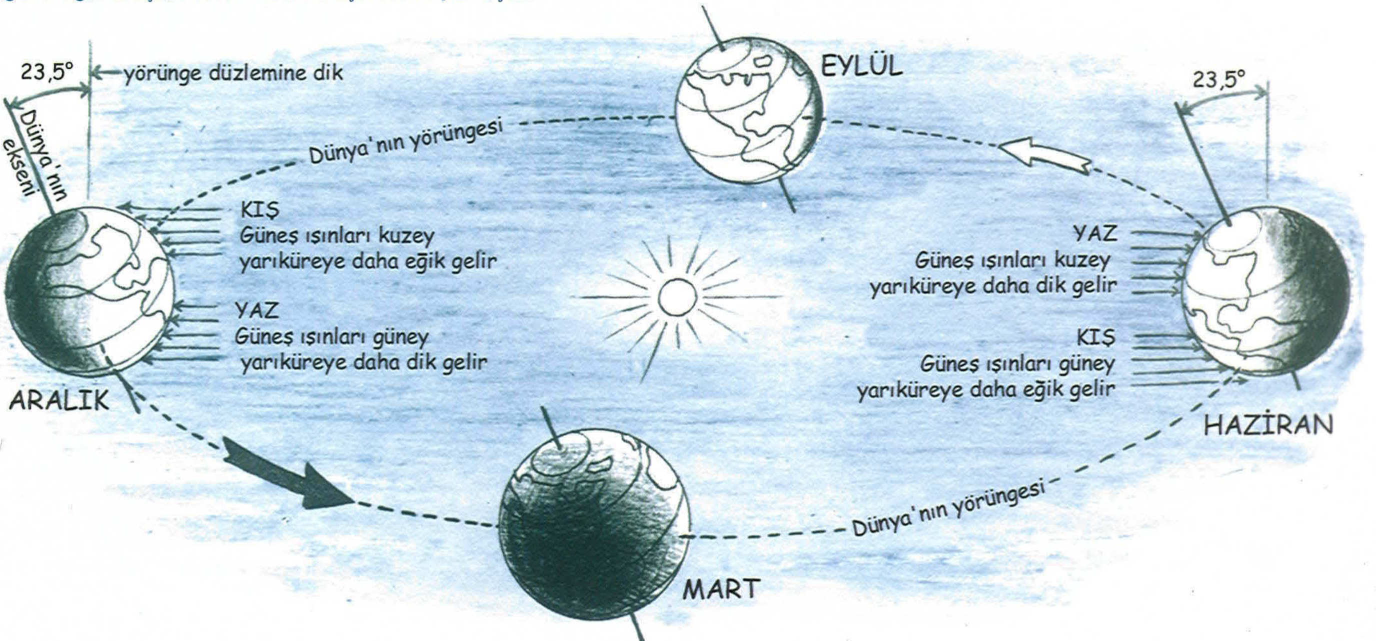
Ekliptiği "Güneş'in gökyüzünde izlediği yol" olarak tanımlamıştık. Şimdi, Güneş ve gezegenlerin bu yol üzerinde nasıl dolandıklarına bir bakalım. Gezegenler, Güneş'in çevresinde elips biçiminde yörüngelerde dolanırlar. Aslında, bu elipsler daireye çok benzer. Bir gezegen, elips biçimli yörüngesindeki hareketi sırasında, Güneş'e yakınlaşıp uzaklaşır. Bir gezegenin Güneş'e en yakın konumuna *enberi noktası*, en uzak konumunaysa *enöte noktası* denir. Bir gezegen, enberi noktasına yaklaştıkça yörüngedeki hızı artar; enöte noktasına yaklaştıkça hızı azalır. Dünya, enberi noktasına ocak ayında, enöte noktasına haziran ayında gelir. Ancak, Dünya'nın yörüngesi hemen hemen dairesel olduğundan, iklimde belirgin bir değişim olmaz. Bu fark yine de kendini, kuzey yarıküredeki kış mevsiminin güney yarıküredeki kış mevsiminden biraz daha kısa olmasıyla belli eder. Çünkü, kuzey yarıküre kışı yaşarken, Dünya yörüngesinde daha hızlı ilerlemektedir.

Plüton'u saymazsak, gezegenlerin tümünün Güneş çevresindeki yörüngeleri, hemen hemen aynı düzlemdedir. Bu nedenle, gezegenler ve Ay, gökyüzünde ekliptiğe yakın hareket ederler. Bunun bir sonucu olarak da zaman zaman gezegenlerin birbirinin önünden geçtiği görülür. Bu olaya örtülme denir. Bize en yakın gökcismi olan Ay'ın yörünge düzlemi, Dünya'nınkine göre sadece 5° eğiktir. Yani, Ay, hiçbir zaman ekliptikten 5°'den fazla uzaklaşamaz. Yakın olmasından dolayı gökyüzünde geniş bir alan kaplayan Ay, sık sık gezegenleri örter.

Yörüngesi, Güneş'e Dünya'nın yörüngesinden daha yakın olan gezegenlere, iç gezegenler; ötekilere, yani yörüngesi Güneş'e Dünya'nın yörüngesinden daha uzak olanlaraysa dış gezegenler denir. İç gezegenler, Merkür ve Venüs'tür. Bunlar, dış gezegenlerin sahip olmadığı bazı özelliklere sahiptir. Bu özelliklerden biri, iç gezegenlerin Ay'dakine çok benzer evrelere sahip olmalarıdır. Yani, Merkür ve Venüs'ü hilal, ilk dördün gibi evrelerde görmek olasıdır. Bir başka özellik, bu iki gezegenin, ara sıra Güneş'in önünden geçebilmeleridir. Bu sırada, onları, Güneş'in önünden geçen birer nokta olarak görebiliriz.

İç gezegenler, yörünge çaplarının Dünya'nın yörüngesinin çapından küçük olması nedeniyle, gökyüzünde ancak belli bir yüksekliğe ulaşabilirler. İç gezegenlerin, gökyüzünde Güneş'e en uzak görünür konumda olduğu duruma, en büyük yükselim adı verilir. Merkür'ün en büyük yükselimi yörüngesinin eğikliğinden dolayı

Dünya'nın dönme ekseninin, Güneş çevresindeki yörüngesine göre eğik oluşu, mevsimlerin oluşmasına yol açar.



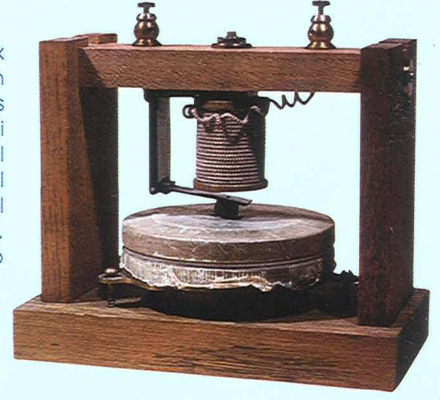
Gökküre içinde Dünya'nın hareketi.

18° ile 28° arasında değişir. Venüs'ün en büyük yükselimi, bize daha yakında yer alması nedeniyle daha fazladır. Venüs, 48° yükselime ulaşabilir. Her iki gezegenin yükselimlerinin az oluşu, onların ancak Güneş doğmadan bir süre önce ya da battıktan bir süre sonrasına kadar gözlenebilmelerine olanak tanır. Bu da onlara neden sabah yıldızı ya da akşam yıldızı adının verildiğini açıklıyor.

Güneş'i, gezegenleri ve onların gökyüzündeki hareketlerini anlattıktan sonra, astrolojiye değinmeden geçmek olmaz. Sözlükteki açıklamaya göre, astroloji, yıldızların yer olayları üzerindeki etkisini belirtmeye ve bu etkilere dayanarak geleceği önceden bildirmeye yönelik falcılık. Gökyüzünde ekliptiğin geçtiği takımyıldızlara, Zodyak Takımyıldızları denir. Bunlar hepimizin bildiği 12 burçtur. Astrolojide, Güneş'in ekliptik boyunca hareketi sırasında, (gerçekte öyle olmasa da) her burçta bir ay kaldığı varsayılır. Kişinin doğduğu tarihte, Güneş hangi takımyıldızdaysa, kişi o takımyıldızın simgelediği burçtan sayılır. Bir zamanlar bir bilim olduğu düşünülen astrolojinin gerçek bilimle hiçbir ilgisinin olmadığı bugün çok iyi bilinmektedir.

Alp Akoğlu





Bu aygıt, geliştirilen ilk telefonlardandır. İnsan sesinin oluşturduğu ses dalgaları, daire biçimli diyaframın titreşmesine yol açıyordu. Böylece tel makarada elektriksel titreşimler oluşuyordu. Bunlarsa bir kablo aracılığıyla bir başka aygıta aktarılıyordu. Sesler burada işitilebilir duruma getiriliyordu.

Yaşantımızı Değiştiren Telefon



Bell'in 1877 yılında geliştirdiği bu telefon, seri olarak üretilen ilk telefon olma özelliğini taşıyor. Tahta topuz, hem mikrofon hem de hoparlör görevini görüyordu.

Şöyle bir sahneyi düşleyin: Çarşıda yürüyorsunuz, birden cep telefonunuza bir mesaj geliyor. Mesaj buzdolabınızdan. Sizi yoğurdun ve meyve suyunun bitmek üzere olduğu konusunda uyarıyor. Hemen telefonunuzun birkaç tuşuna basarak en yakın süpermarketin yerini öğreniyorsunuz. Markete, yalnızca telefonun tuşlarına basarak ödeme yapıyorsunuz. "Sanal alışveriş" marketle sınırlı değil: Temel gıda maddelerinden hisse senetlerine, uçak biletlerinden araba satın alınmasına... her türlü ödemeyi telefonla halledebiliyorsunuz.

Günümüzde iletişim teknolojilerindeki gelişmelere bakılırsa, yukarıda anlattıklarımızın gerçekleşmemesi için hiçbir neden yok. Hatta, belki de çok yakın bir tarihte bu tür gelişmelere ve daha başkalarına tanık olacağız. Çünkü bu günlerde, dünyanın birçok yerinde insanlar, telefona yepyeni özellikler kazandırmaya, onu bir anlamda yeniden yaratmaya çalışıyorlar. Geçmiş yıllarda yalnızca konuşmaların uzak mesafelere aktarılmasına yarayan telefon, kısa sürede yaşantımızla ilgili birçok konuyu düzenleyebileceğimiz bir aygıta dönüşecek.

Telefonun keşfedildiği döneme geri dönecek olursak, bu keşfin üzerinden 130 yıl bile geçmediğini görürüz. Bir Amerikalı olan Alexander Graham Bell, 10 Mart 1876 tarihinde, yıllarca süren bir çalışmanın sonunda, konuşulanları (yani ses dalgalarını) elektrik sinyallerine, bunları da yeniden anlaşılır seslere dönüştürmeyi başarmıştı. Buluşu aslında pek de bildiğimiz telefona benzemiyordu. Tahta ve tellerden oluşan aygıt daha çok bir kahve çekme makinesini andırıyordu. Bell, başlangıçta insanları böyle bir buluş yaptığına pek inandıramadıysa da, yaptığı telefon, 1876 yılında ABD'nin Philadelphia kentindeki bir dünya fuarında büyük ilgi gördü.

Telefon, bu olaydan sonra hızla yaygınlaştı. Yalnızca birkaç yıl içinde büyük kentlere, daha sonraysa ülkelerin tamamına telefon kabloları döşendi. Alexander Graham Bell 1922 yılında öldüğünde, yalnızca ABD'de 14 milyon'dan fazla telefon vardı. Günümüzdeyse dünyada yaklaşık 750 milyon telefon var. Telefon, yaşamımızda öyle bir yer edindi ki, onsuz nasıl olurdu, bunu düşleyemiyoruz bile.



Bu kablo, çiftler halinde dizilmiş 4000 bakır telden oluşuyor. Böylece aynı anda 2000 görüşme yapılabiliyor.



Günümüzde, her telefon aramasının istenen yere ulaşmasını dev bilgisayarlar sağlıyor. Bu fotoğraftaki telefon santralı, günde 300 milyondan fazla telefon bağlantısı yapabiliyor.

Artık dünyanın neresinde olursak olalım, telefonla dünyanın öteki ucunda bulunan birisiyle istediğimiz anda konuşabiliyoruz. Hatta, Güney Kutup Bölgesi'nden ya da Büyük Okyanus'un herhangi bir yerinden bile uydu telefonları yardımıyla başka yerlerle iletişim kurabiliyoruz.

1990'lı yıllarda geliştirilen cep telefonlarıysa iletişim alanında çığır açtı diyebiliriz. Giderek yaygınlaşan bu telefonlar, her geçen gün geliştirilerek yeni özellikler kazanıyorlar. Cep telefonlarıyla birbirimize mesaj gönderebiliyor, İnternet'te, çok kısıtlı da olsa, gezinti yapabiliyoruz.

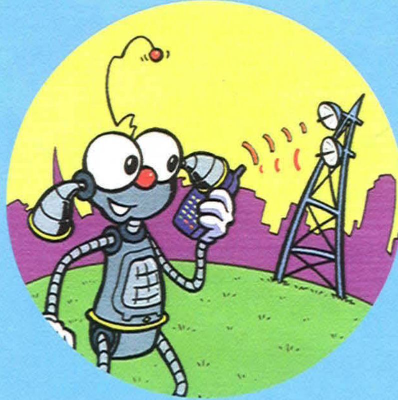
Yakın gelecekte cep telefonlarıyla yapılabilecekler önemli ölçüde artacağa benziyor. Belki de yalnızca birkaç yıl sonra "telefonlarımızla" film izleyebilecek, hatta fotoğraf bile çekebileceğiz. Ama unutmayalım ki son araştırmalar, cep telefonlarının çocukların sağlığını olumsuz etkilediklerini gösterdi.

Günümüzde giderek yaygınlaşan cep telefonları her geçen gün yeni özellikler kazanıyor. Minik bir kameraya sahip olan bu telefon, konuşan kişiyi aynı zamanda "filme alarak" onun görüntüsünü küçük bir ekranla konuştuğu kişiye aktarıyor.



Ayşegül Yılmaz Günenç

Telefonla Nasıl İletişim Kuruyoruz?



Bir numarayı tuşladığımız zaman, aradığımız yerin telefonu çalmaya başlıyor. Numaranın uzunluğuna bağlı olarak aradığımız yer şehir içinde, başka bir şehirde ya da başka bir ülkede olabiliyor. Peki, aradığımız yerle bizim aramızda nasıl bağlantı kuruluyor? Nasıl oluyor da kilometrelerce uzaklıktaki kişinin sesini işitebiliyoruz? Telefonla iletişimi şöyle düşünebiliriz: Evimizdeki telefonun bağlı olduğu kablo, evimizden çıktıktan sonra bir "düğüm noktasına" na gidiyor ve burada, başka yerlerden gelen birçok kabloyla bir araya geliyor. Bu düğüm noktası, sözgelimi Türkiye'nin birçok yerinde bulunan telefon santrallarından biri olabilir. Telefon santrallarında, telefon eden kişiyle, aranan yer arasındaki bağlantıyı sağlayan dev bilgisayarlar bulunuyor. Telefonla bir numarayı tuşladığımız zaman, bilgisayar nereyi aradığımızı hemen "anlıyor." Şehirlerarası herhangi bir yeri aramak istediğimiz zaman önce sıfırı, sonra şehir kodunu, daha sonra da aradığımız yerin telefon numarasını tuşlarız. İşte telefon santrallarındaki bu bilgisayar, sıfırı tuşladığımız anda, şehirlerarası bir telefon görüşmesi yapmak istediğimizi "anlıyor" ve görüşmeyi bir üst düğüm noktasına ya da santrala aktarıyor. Bir komşumuzun telefon numarasını tuşladığımızdaysa, bize en yakın konumdaki telefon santralı komşumuzla aramızdaki bağlantıyı sağlıyor.





Telefonda konuştuklarımız, telefon ahizesinin içindeki bir mikrofon yoluyla elektrik sinyallerine; bunlarsa, aradığımız telefonun kulaklığındaki hoparlörler tarafından anlaşılır seslere dönüştürülüyor. Aradığımız kişi konuşurken, sesi bize "neredeyse" aynı zamanda ulaşır. Çünkü konuşulanlar, ya bakır tellerden geçen elektriksel akım ya da fiberoptik kablolardan saniyede 300 000 kilometre hızla geçen ışık tepileri biçiminde aktarılıyor. Kablosuz telefonlarla ya da cep telefonlarıyla yaptığımız konuşmalar, radyo dalgaları yoluyla aradığımız kişinin telefonuna aktarılıyor. Cep telefonuyla görüşmeleri sağlayan ağ, kablolu ağa benzer bir biçimde kurulmuştur. Ülkemiz binlerce "hücreden" oluşan bir iletişim ağına sahiptir; her bir hücrede de bir verici bulunmaktadır. Cep telefonuyla arama yaptığımız zaman, bize en yakın vericiye sinyal göndermiş oluruz. Bu verici, gönderdiğimiz sinyali mobil (hareketli) iletişim santralına aktarır. Başka bir cep telefonunu arıyorsak, santraldaki bir bilgisayar, aldığı sinyali başka hücrelere ya da sabit, kablolu ağa aktarır.





Gizem Ercan
2.sınıf/Tarsus



Ceylan Yıldırım



Ayşegül Güngör
Anamur/İçel



SİZDEN GELENLER

Kitabım

Kitap çok iyi arkadaş,
Bana neyi sorsam söyler.
Ne anlatsa, en sonunda,
Çalış, iyi, doğru ol der.

Geceleri uyumaz o,
Beni kaldırır erkenden,
Okuldan bile güzeldir,
Kitabımı çok severim ben.

Bilge Derin
Cemil Midilli İlköğretim Okulu
3-E/İzmir

Kitap

Kitaplar bir
okuldur,
İçinde öğretmenler.
Doğru gerçek bilgiyi,
Hep onlar gösterirler.

Çok kitap okuyanlar,
Birçok şey kazanırlar.
Aldıkları kültürü,
Topluma yansıtırlar.

Bir toplumun kültürü,
Kitapların eseri. Yol gösteren
kitaplar,
Size çok teşekkürler!

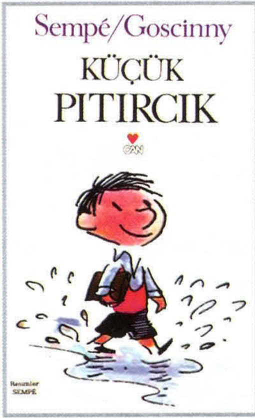
Özge Akkın
Mustafa Şener İlköğretim
Okulu/6-C
Isparta

Rüya

Bir gün bulutlardan çıktım yola. Yavaş yavaş, o yumuşacık bulutlarda yürüdüm. Sonra bir yağmur damlasıyla karşılaştım. Sordum nereye diye. Cevabı "Dünyaya" oldu. İyi yolculuklar diledim ona. Sonra bir gökkuşağıyla karşılaştım. "Yolun nereye kardeş?" diye sordum. "Dünyaya, gel gidelim beraber." dedi.
Uzun bir süre, her biri dünyanın yedi harikası kadar güzel olan yedi renkten kaydım. Oradan hooop çiçeklerin arasına.
Düşündüm de, çiçeklerin arasında koşturursam, papatyalar, menekşeler, gelincikler, oradan çıkıp, yemyeşil çiçeklere uzansam. O çimenlerde bir tavşanla karşılaşsam. Kaplumbağa ile yarışırken bir kargaya rastlasam. Sonra tilkiyle sohbete dalsam. Fındık toplamaya giden bir sincap ailesi çıksa karşıma. Biraz daha yol aldıktan sonra ulu bir çınarla karşılaşsam, her dalına dünya çocuklarını yerleştirmiş, "İşte, son misafirimiz de geldi" derken.
Derken, tüm salıncaklar sallanmaya başlasa. Sırayla, dağlara, çimenlere, çiçekler, denizlere. Hepimiz mutluluktan çığlıklar atsak.
Çınar bizi bir vadiye getirse. Vadinin altına atılmış, üstü çiçeklerle örtülmüş, silahları görsek.
Sonra bu rüya bitmese diye dua ederken, uyansak. Dünyanın aynı rüyamızdaki gibi olduğunu görüp sokaklarda dans etsek.

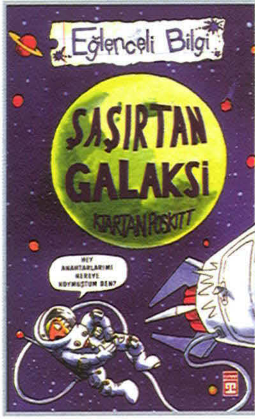


İpek Arıkan
Gazi İÖO/8-B/Seyhan/Adana



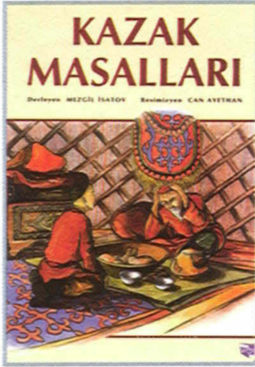
Küçük Pıtırcık

Goscinny/Resimleyen: Sempé/Çeviren: Vivet Kanetti/Can Yayınları
Küçük Pıtırcık bir ilkokul öğrencisi. Cin gibi zeki, biraz haşarı, iyi yürekli, alabildiğine sevimli küçük bir çocuk. Bu kitap aslında sekiz kitaptan oluşan bir serinin ilk kitabı. Eğer bu kitabı beğenirseniz Pıtırcık'ın maceralarını okumaya diğer kitaplarda devam edebilirsiniz. Sınıf arkadaşlarıyla birlikte ders dinleyen, oyun oynayan, teneffüslerde yaramazlık yapan bu şirin kahramanın yazarını aslında çoğunuz tanıyorsunuzdur. Goscinny, Red Kit, Asteriks gibi çizgi kahramanların da yaratıcısı. Sevimli Pıtırcık, arkadaşları Toraman, Lüplüp, Dalgacı, Çarpım ve diğerleriyle birlikte bu sayfalarda sizi bekliyor. Aslında onlar sizin de arkadaşlarınız. Her biri yaşamın içinden çocuklar, belki de iki sıra arkanızda oturan arkadaşınızla aynılar. Ünlü çizer Sempé'nin çizgileriyle zenginleşen Pıtırcık'ı okurken kendinizden birçok parça bulacaksanız.



Şaşırtan Galaksi

Kjartan Poskitt/Resimleyen Daniel Postgate/Çeviren: Selda Göktan/
Timaş Yayınları
Bu kitapla, bilginin akıl almaz dünyasında eğlenceli bir yolculuk yapacaksınız ve heyecandan yerinizde duramayacaksınız. Mars'ta kayak yapacak, Plüton'daki üzgün uzay yaratığıyla karşılaşacak; kırmızı devler, beyaz cüceler ve süpernovalar ile ilgili bazı inanılmaz gerçekler karşısında soluk soluğa kalacaksınız. Ayrıca Sid adında birisinin kara deliklere çok yaklaştığında başına neler geldiğini göreceksiniz. Bu kitap dizinin adına son derece uygun olarak galaksi hakkındaki bilgileri eğlenceli bir biçimde okuyucularına aktarıyor. Üç sözcükle bu kitabı anlat deselerdi bu sözcükler şunlar olurdu: Çılgın, bilimsel, komik. Okuyun, hak vereceksiniz.



Kazak Masalları

Derleyen: Mezgil İsatov/Resimleyen: Can Ayethan/
Gendaş Yayınları
Masal dinlemeyi, okumayı kim sevmez ki? Masallar bizleri büyülü dünyalara taşıyan gizemli serüvenlerdir. Neler yoktur ki masallarda, devler, ejderhalar, cüceler, peri kızları, kahramanlar ve aklın alamayacağı öyküler. Masalllar kültürlerden kültürlere değişirler. Her halkın kendine ait masalları vardır. Bu masallar bize o halkın kültürüyle, yaşamıyla ilgili ipuçları verir. Değişik halkların masallarını okudukça bizim de ufkumuz genişler, düş gücümüz zenginleşir. Gendaş Yayınları, bu kitapta Kazak halkına ait masallardan beşini tanıtıyor bizlere. Birbirinden güzel bu masalları okurken masalların sihirli dünyasında bulacaksınız kendinizi.



Akılalmaz Yapılar

Michael Cox/Resimleyen: Mike Philips/Çeviren: Selda Göktan

Timaş Yayınevi'nin "Eğlenceli Bilgi" dizisinden çıkan kitaplardan biri de "Akılalmaz Yapılar". Hoş resimlerle desteklenen bu dizide okuyucular kendini kitaba kaptırıveriyor. Bakın yayımcı bu kitabı okurlarına nasıl tanıtıyor:
"Önce çamurdan evler yapıldı... Ama bunlar yağmur yağdığında yıkıldılar. Sonra mimarlar çılgına döndü; açıkça yıkılmak için dikilmiş olan tapınağı, taştan yapılmış sallanan şatoyu ve koca otoparklı iş merkezlerini inşa ettiler. Şimdi ise sınırları gökyüzü. Dünyadaki en yüksek bina rekorunu kıran bir sonraki kişi kim olacak? Bu akıl karıştıran rehber, şaşkın mimarlar ve kaçık inşaatçılar üzerindeki pencereyi açıyor. Big Ben'i satarak kendi toprak yığınını inşa eden üçkağıtçı ve kendi binası içinde kaybolan mimar ile tanışın. Aynalardan oluşan bir evi gezin, ayaklarının altında kapı duran bir kadınla ve buzdan yapılmış şato ile karşılaşın. Ve kendi gökdeleninizi inşa edin."

Gökhan Tok

Mutlaka okuyup beğendiğiniz kitaplar vardır. Peki, sevdiğiniz bu kitapları arkadaşlarınızla paylaşmak istemez misiniz? İşte bu sayfada, okuduğunuz klasikleri, bilimkurguları, masalları, çocuklar için yazılmış romanları, öyküleri arkadaşlarınıza önerebilirsiniz; böylece kitaplardan aldığınız tadı ve beğeniyi arkadaşlarınızla paylaşabilirsiniz.

Adresimiz: TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi Kitaplığınızdan Köşesi Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere-Ankara

Kendi Ayakları Üstünde
İpek Ongun/Altın Kitaplar Yayıncılık/382 sayfa
Serra ve arkadaşları serüven yaşama peşindeler. Bu kez gelecekle ilgili kararlar için kafa yoruyorlar. Kendi ayakları üzerinde durmak istiyorlar. Mutluluğu başkalarının gözlerinde değil, kendi içlerinde aramanın önemini fark ediyorlar. Ve tüm bu savaşı kâh gülerek, kâh hüzünlenerek, ama hep birbirlerine omuz vererek sürdürüyorlar.
Bilge Cansu Uzun/Neşem Koleji/7-A//Trabzon

Hastalığın Penisilinle Fethi
Alexander Fleming/Evrim Bilim Dizisi No:24/1999/İstanbul
Bu kitap, ilk antibiyotiği bulan İskoç Aleksander Fleming'in yaşamını ve çalışmasını anlatıyor. Bakteriyolog olan Fleming, Penisilini buluşuyla hastalıklarda savaşta bir devrim yarattı. Bu devrim büyük bir tıp devrimiydi. İnsanlığa uzun süre yeni bir ümit oldu. Zevkle okunan bir kitap.
Melih Zafer Kocabey/Özel Tevfik Fikret İlköğretim Okulu/6-A/İzmir

Demiryolu Çocukları
Edith Nesbit/Ergün Yayınları/156 sayfa
Bu kitapta birçok kahraman var. Öncelikle kitap şöyle başlıyor. Mutlu bir aile mutlu bir bir yaşam sürüyor. Günler geçerken günün birinde babaları hapse atılıyor. Bir şey bilmeyen çocuklar bunu sonradan fark edip karakol müdürüne bir mektup yazıyorlar... Bu kitabı okuyarak hikayenin gerisini öğrenebilirsiniz. Tek solukta okuyacağınızdan hiç kuşkum yok.
Doğuş Kıran/Mustafa Urcan İlköğretim Okulu/İzmir

Kara Şövalyenin Laneti
Thomas Brezina/Say Yayınları/139 sayfa
Sirk korku içindeydi. Bir kaplan kafesinden kaçmıştı. Suaygırı ağır yaralanmıştı. Sanatçıların da yaşamı tehlikedeydi; çünkü Kara Şövalye sirki lanetlemişti. Dört kafadarlar bu kılıkta dolaşanın kim olduğunu öğrenmek istediler. Ama bir tuzağa düşüverdiler. Ya sonra...
Tufan Alper/Alparslan İlköğretim Okulu/Samsun

Şahmeran Öyküsü
Erhan Bener/Gendaş Yayınları/117 sayfa
Bu kitapta "Meranlar" ve insanoğulları düşman olarak yer almaktadır. Meranlar belden aşağı yılan, yukarı insan görünümündedirler. Meranların kraliçesi olan Şahmeran bir gün hastalanır ve yatağa düşer. Meranlarda kraliçe ölürse onun ruhu kızının bedenine girer. İnsanoğullarıdan ünlü bilgin Danyal ölmeden önce içinde herşeyin yazılı olduğu kitabı oğluna miras olarak bırakmıştır. Oğlu Camsap bu kitapta Şahmeran'ı görür ve aşık olur. Meranların ülkesine gider ve birden oraya düşer. Devamını merak ediyorsanız bu kitabı mutlaka okumalısınız.
İpek Okucu/Balıkesir

İki Yıl Okul Tatili
Jules Verne/Ünlü Yayınevi/64 sayfa
Bu kitapta dünyaca bilinen bir okulun çocukları büyük okyanusta bir akıntıya kapılıyorlar. Bir adaya rastlayıp buraya doğru sürükleniyorlar. Bu ada ise Robenson Crouse'nun yaşadığı adaymış. Bu adada yaşadıkları olayları ve insanları anlatıyorlar. Her türlü güçlüğün birlik ve beraberlik içinde aşılabileceği, doğru ve güzele gidilebileceği vurgulanıyor.
Ufuk İbiş/Vecihibey İlköğretim Okulu/3-C/Bandırma Balıkesir

Gözlemciler İşbaşına

Sürpriz



Gözlem Defterinizden sayfalarımızı uzunca bir süredir birlikte oluşturuyoruz. Sizlerden sürekli, çok sayıda gözlem mektubu alıyoruz ve bu bizi çok mutlu ediyor. Bize gönderdiğiniz gözlemleri merakla okuyup inceliyoruz. Ancak, dergimizde sadece belirli sayfaları gözlemlerinize ayırdığımızdan, çok istediğimiz halde bize gönderdiklerinizin tümünü yayımlayamıyoruz.

Gözlem yapmayı birçoğunuzun çok sevdiğini düşünerek bu sayımızda size bir sürpriz yapmak istedik. Dergimizin eki olarak bir gözlem defteri hazırladık. Sizin için hazırladığımız bu gözlem defteri, gözlem yapmanıza ve onları kaydetmenize yardımcı olacak. Bu defter bittiği zaman kendiniz de onun bir benzerini yapabilirsiniz. Hatta içine yeni şeyler de ekleyebilirsiniz.

Yaz aylarında doğa canlanıyor. Hayvanlar, bitkiler, kısacası tüm canlılar etkinliklerini artırıyor. Sizden beklediğimiz doğadaki bu hareketliliği olabildiğince fark etmeye çalışmanız ve gözlem defterinize fark ettiğiniz her şeyle ilgili notlar almanız. Üstelik tatilde olduğunuz bugünler gözlem yapmak için çok uygun. Gözlem yaparken hem eğlenip hem de inceleme yapmanın tadına varabilirsiniz.

Gelelim gözlem defterinizi nasıl kullanacağınıza, defterinizin içinde neleri nasıl incelemeniz gerektiğine ilişkin öneriler bulacaksınız.

Ayrıca kendiniz de değişik inceleme yöntemleri bulabilirsiniz.

Amacımız, doğada olan biteni gözlem defterinizin de yardımıyla iyice fark etmenize yardımcı olmak.

Kuş Gözlemlerinizi Bekliyoruz



Sığırcık

Sizlerden beklediğimiz bir başka şey daha var. Gözlem defterinizin son sayfasını bizim için doldurmanız. Doldurduktan sonra da bize göndermeniz. Bu, sizlerle birlikte hazırlayacağımız bir yazı için





gerekiyor. Evet, sizlerle birlikte insanların yerleşim yerlerinde, yani kentlerde ya da köylerde yaşayan kuşlarla ilgili bir yazı yazmak istiyoruz. Bu yazı, dergimizde çıkan öteki yazıların bir benzeri olacak. Tek farkı, yazıyı bize göndereceğiniz gözlemlerin bazılarından yararlanarak yazacak olmamız. Sonuç olarak hazırlayacağımız yazı sizin eseriniz olacak. Hemen aklınıza "Bu işi nasıl yapacağım?" diye bir soru gelebilir. Yapacağınız iş çok basit: Yaşadığınız yerlerde gördüğünüz kuşları iyice inceleyip onlarla ilgili fark ettiğiniz her şeyi gözlem defterinizin son sayfasına yazın ya da çizin. Daha sonra bu





sayfanın fotokopisini bize gönderin. Ayrıca, fotoğraf da gönderebilirsiniz. Kimi kuşlar insanların yaşadıkları kentlerde ya da köylerde yaşayabilirler. Serçeler, ebabiller, kumrular, kırlangıçlar, saksağanlar, sığırcıklar, kerkenezler, güvercinler ve kargalar gibi. Bu kuşlardan bazılarının görüntülerini, onları tanımanız için sayfamızda veriyoruz. (Kuşlarla ilgili daha fazla bilgi sahibi olmak isterseniz TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınlarının çıkardığı *Kuşlar* adlı kitaptan yararlanabilirsiniz.) Kuşlarla çok yakın yaşamamıza karşın, çoğu zaman neler yaptıklarını fark etmeyiz bile. Ama onları dikkatle incelediğimizde neler yaptıklarını, nasıl sesler çıkardıklarını, nelerle beslendiklerini ve daha birçok değişik yönlerini görebilirsiniz. Hatta eğer varsa bir dürbün çok işe yarayabilir. Dürbün sayesinde uzakta olsak bile onları yakından görüyormuşçasına iyi görebiliriz. Ancak, dürbün olması kesinlikle gerekli değildir. Çünkü kuşlar dürbünsüz de görülebilirler. Kuş gözlemlerinizi bize gönderirken adresinizi yazmayı unutmayın; çünkü size küçük bir sürprizimiz var. Kuş gözlemlerinizi merakla bekliyoruz.

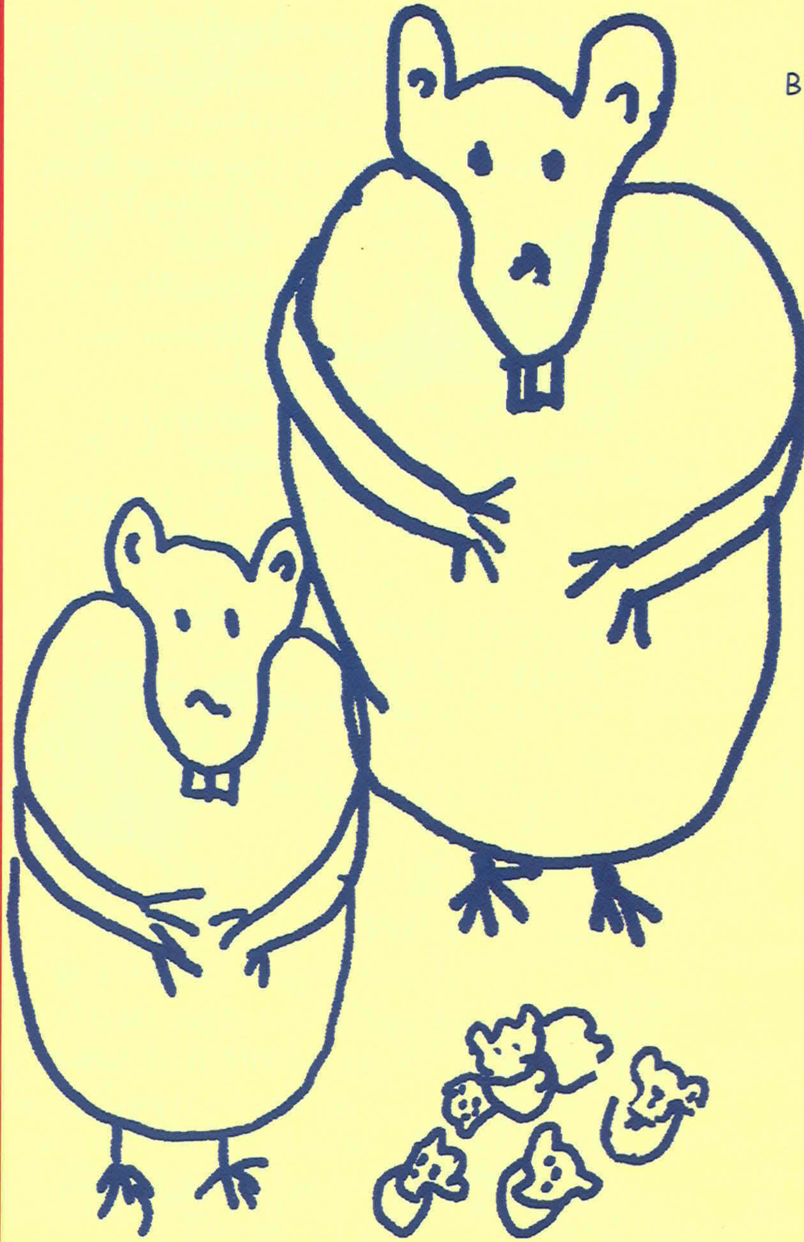




TÜBİTAK
Bilim Çocuk Dergisi
Kuş Gözlemleri
Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere 06100 Ankara

Zuhal Özer

Gözlem Defterinizden



Bizim iki hamsterimiz var. Bir gün dişi olanı hiç kımıldamadan talaşların arasında yatıyordu. Hiç kımıldamıyordu. Yanına hiç kimseyi istemiyordu. Sabah kalktığımızda talaşların arasında kıpırtılar olduğunu gördük. Kıpırtıların olduğu yere baktığımızda 7 küçük yavrunun orada yattığını gördük. Yavrular tüysüz, kızıl renkte, gözleri kapalı ve bilye kadar küçüklerdi. Biz her gün onları gözlüyorduk. Tüyleri gittikçe uzadı, güzelleştiler ve büyüdüler. Yavrular artık kafesin tellerine çıkıp geziniyorlardı. Sonra, onları vermek zorunda kaldık. Ama onlardan ayrıldığımız için çok üzülmüştük.

Cansu Baykal
Ceren Bayhan
Karadeniz Ereğlisi
Zonguldak

Sevgili Bilim Çocuk Dergisi,

27 Kasım 1999 günü Mersin'e gitmiştik. İkindiye doğru sahile indik. Bütün deniz kabukları, sanki bize "hoşgeldiniz" demek istermişcesine ayaklarımızın altına serilmişlerdi. Güzelliklerine dayanamayıp toplamaya başladım. Ben her yaz Mersin'e gidiyordum. Ama yazın kumsalda hiç deniz kabuğu olmadığını anımsadım. Oysa sonbaharda bütün deniz kabukları kumsaldaydı. Anladım ki kışın rüzgârın etkisiyle dalgalar sertleşiyor ve deniz kabukları olduğu gibi kumsala yığılıyorlardı.

Serpil Yavaş
Gazi İlköğretim Okulu/5-A/
Mut/Mersin



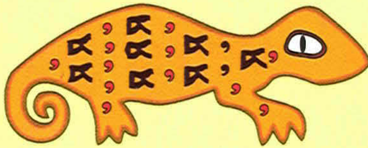
Gözlem Defterim,



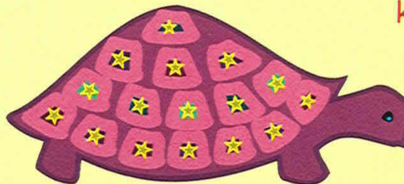
Bir sabah gazete almaya gidiyordum. Yerde dikenli bir bitki gördüm. Bu bitki, kahverengi ve gri renkliydi. Çok sivri dikenleri vardı. Bu bitkinin cinsini tam olarak bilmiyorum, ama ya bir kaktüs ya da kaynanadili olduğunu düşünüyorum.

Emre Özerginli
Pilot Cengiz Topel İlköğretim Okulu
5-B/Bakırköy/İstanbul

Sevgili Bilim Çocuk Dergisi,



Ben hayvanlara, özellikle kaplumbağalara çok düşkün birisiyim. Evimize taşındığımız gün bahçe kapısının üzerinde hareket eden gri bir hayvan gördüm. Yakından bakınca bunun yaklaşık 15 cm uzunluğunda bir bukalemun olduğunu anladım. Hemen ardından yaklaşık 30 cm'lik bir kara kaplumbağası buldum. Her ikisini de alıp bahçemize koydum. Kaplumbağa hemen duvar dibindeki otları yemeye gitti. Bukalemunsa muz ağacına tırmandı. Tırmanmaya başlar başlamaz rengi yeşil oldu. Benim hayatımda gördüğüm ilk bukalemundu. Onu elime aldım. Elimde 10 dakika kaldıktan sonra rengi simsiyah oldu. Hemen yere bıraktım onu. O da karşıdaki ormana kaçtı. Kaplumbağa o günden beri bizim bahçede. Sonra öğrendim ki bukalemunlar sinirlenince kararırlarmış.



Aykut Egemen
Mersin Bahçelievler
İlköğretim Okulu/Mersin



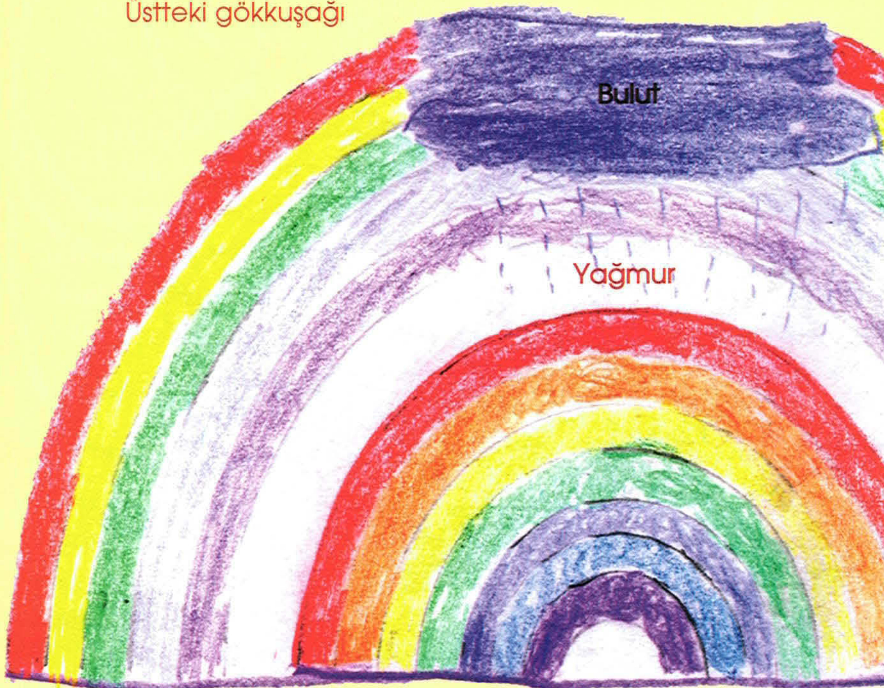
Merhaba,
Ben Sadık.

Derginizi okudum ve çok sevdim. Bunun için gözlem defteri tutmaya başladım. Tatilde hayvanat bahçesine gitmiştik. En çok merak ettiğim hayvan zürafaydı. Nasıl anlatsam, her tarafı benekliydi. İki boynuzu vardı. Boyu neredeyse bir çam ağacı kadardı.

Sadık Şen
Özgiller Dalan
İlköğretim Okulu/
3-B/İzmir

Sevgili Bilim Çocuk,
Ben daha önce birçok kez gökkuşağı görmüştüm. Ancak böylesini hiç görmemiştim. Çok garipti doğrusu. 21 Aralık 1999 günüydü. Dersteydik. Tenefüse çıktığımızda ve daha önce yağmur çiseliyordu. Sonraki tenefüste gökkuşağı çıktı. Onu izledim. Çok dikkatli bakınca iki gökkuşağı olduğunu fark ettim. Alttaki okula çok yakındı. Çok şaşırdım. Alttaki gökkuşağı bazen silik bazen de çok parlak görünüyordu. Yanıp sönen bir ışık gibiydi. Üstteki alttakinden daha silikti, ama o da alttaki gibi yanıp sönüyordu. Öyle anlar geldi ki gökkuşağının tüm renkleri rahatlıkla seçilebilir duruma geldi. Bu olay, iki ders ve iki tenefüs boyunca sürdü. Daha sonra tüm gökkuşakları gibi kayboldular.

Övünç Patır
Cumhuriyet İlköğretim Okulu
Çorlu/Tekirdağ

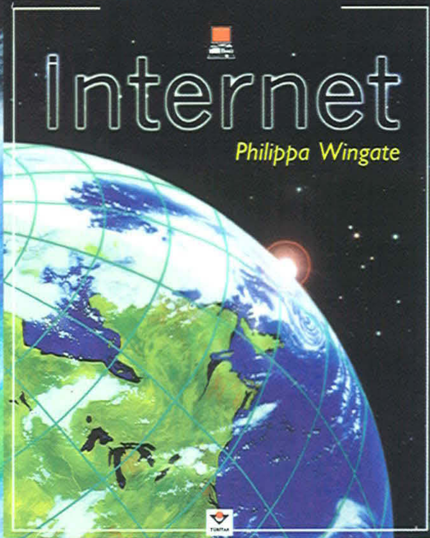


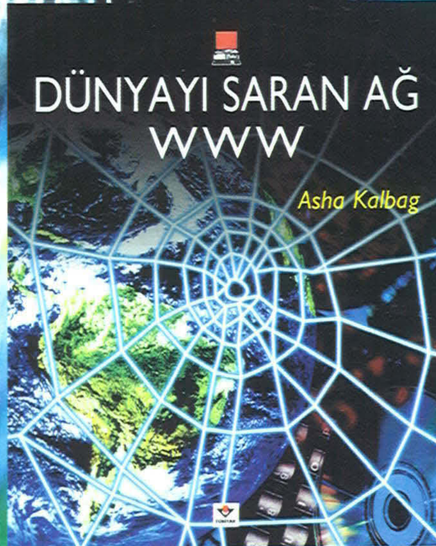
İnternet'teki

geziniz sırasında

yanınızda olması gereken

3 kitap...









POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitaplarını,
TÜBİTAK satış bürosundan,
kitabevlerinden ve Milli Eğitim Bakanlığı
kitap satış bürolarından edinebilirsiniz.

Uçtu Uçtu!



KUŞLAR

Felicity Brooks
Bridget Gibbs

TÜBİTAK

Kuşları gözlemek için bir kılavuza ihtiyacınız olacak

TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI